



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

**SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA**

SISTEMA ADUTOR PROJETO SANTA QUITÉRIA

CONTRATO Nº 006/2006/PROÁGUA/SRH-CE

PROJETO EXECUTIVO Volume 2 - Especificações Técnicas e Normas de Medição e Pagamento Tomo 2 - Equipamentos Elétricos e Hidromecânicos



DEZEMBRO/2006



CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEJAMENTO LTDA.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH

**SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA**

SISTEMA ADUTOR PROJETO SANTA QUITÉRIA

CONTRATO Nº 006/2006/PROÁGUA/SRH/CE

VOLUME 2 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Tomo 2 – Equipamentos Elétricos e Hidromecânicos

Dezembro / 2006

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O documento a seguir é parte integrante do Projeto Executivo do Sistema Adutor Projeto Santa Quitéria, que tem como fonte hídrica o açude Edson Queiroz. O referido estudo é o objeto do Contrato N.º 006/2006/PROÁGUA/SRH/CE, firmado entre a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – SRH e a empresa COBA – Consultores para Obras, Barragens e Planejamento Ltda.

Este sistema adutor foi dimensionado seguindo-se, rigorosamente, os termos e condições estabelecidos no contrato em epígrafe.

O Projeto Executivo compõe-se dos seguintes volumes e tomos:

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

VOLUME 2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Tomo 1 – Obras Cíveis

Tomo 2 – Equipamentos Elétricos e Hidromecânicos

VOLUME 3 – DESENHOS

Tomo 1 – Planta Baixa e Perfil Longitudinal

Tomo 2 – Obras Cíveis

VOLUME 4 – PLANILHAS

Tomo 1 – Planilhas de Quantidades

Tomo 2 – Planilhas de Composição de Preços Unitários dos Serviços

Tomo 3 – Planilhas de Orçamento

VOLUME 5 – MEMORIAL DE CÁLCULO

VOLUME 6 – RESUMO

VOLUME 7 – MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

VOLUME 8 – ANEXOS

Tomo 1 – Serviços Topográficos

Tomo 2 – Serviços Geotécnicos

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	2
PARTE I – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	11
INTRODUÇÃO	12
1 - OBJETIVO	14
2 – DEFINIÇÕES.....	17
2.1 – LICITANTE/CONTRATANTE.....	18
2.2 – FISCALIZAÇÃO	18
2.3 – SUPERVISÃO	19
2.4 – PROPONENTE.....	19
2.5 – CONTRATADA/CONSTRUTORA/EMPREITEIRA.....	19
2.6 – SUBCONTRATADA.....	19
2.7 – RESIDENTE DA CONSTRUTORA.....	19
2.8 – FABRICANTE E/OU FORNECEDOR	19
2.9 – CAUSAS IMPREVISÍVEIS	20
2.10 – BONIFICAÇÃO E DESPESA INDIRETAS - BDI	20
2.11 – ENCARGOS SOCIAIS E TRABALHISTAS	21
2.12 – OBRA DE ENGENHARIA	21
2.13 – OBRAS	21
2.14 – PREÇO GLOBAL INICIAL	21
2.15 – PREÇO PRIMÁRIO	21
2.16 – PREÇO UNITÁRIO.....	21
2.17 – PREÇO UNITÁRIO ATUALIZADO.....	22
2.18 – PREÇO UNITÁRIO INICIAL.....	22
2.19 – PREÇO CONTRATUAL.....	22
2.20 – REAJUSTE DE PREÇOS	22
2.21 – PROJETO.....	22
2.22 – PROJETO EXECUTIVO	23
2.23 – PROJETISTA.....	23
2.24 – SERVIÇOS COMPLEMENTARES.....	23
2.25 – SERVIÇOS CONTRATUAIS.....	23
2.26 – SERVIÇOS DE CONSULTORIA.....	23
2.27 – SERVIÇOS DE EXCESSO	23
2.28 – SERVIÇOS EXTRA CONTRATUAIS	24

2.29 – SERVIÇOS EXTRA-ORÇAMENTÁRIOS	24
2.30 – SERVIÇOS DE TERCEIROS.....	24
2.31 – UNIDADE CONSTRUTIVA	25
2.32 – CONTRATO.....	25
2.33 – DIAS	25
2.34 – CRONOGRAMA	25
2.35 – RELAÇÃO DE QUANTIDADE E LISTA DE MATERIAL.....	25
2.36 – DESENHOS.....	25
2.37 – ESPECIFICAÇÕES	25
2.38 – NORMAS	26
3 – NORMAS GERAIS	27
3.1 – GENERALIDADES	28
3.2 – MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA.....	30
3.2.1 – Considerações Gerais	30
3.2.2 – Materiais	32
3.3 – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....	33
3.4 – APROVAÇÃO DOS PLANOS DE EXECUÇÃO DAS OBRAS.....	34
3.5 – SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS.....	35
3.6 – RELACIONAMENTO CONTRATADA - SOHIDRA.....	36
3.7 – SEGURANÇA DA OBRA	39
3.8 – RESPONSABILIDADE POR DANOS CAUSADOS A BENS DE TERCEIROS	40
3.9 – VEÍCULO DE APOIO.....	42
4 – O PROJETO.....	43
5 – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS	45
5.1 – FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÖES	46
5.2 – CONSIDERAÇÕES DE OPERAÇÃO.....	46
5.3 – ESCOPO DE FORNECIMENTO.....	46
5.4 – MATERIAIS - TIPOS DE TUBOS – MATÉRIAS-PRIMAS.....	48
5.5 – PROJETO E DIMENSIONAMENTO	48
5.6 – REQUISITOS CONSTRUTIVOS	49
5.6.1 – Dimensões e Tolerância	49
5.6.2 – Extremidades - Juntas de Acoplamento.....	49
5.6.3 – Revestimento e Pintura - Proteção Contra Corrosão	50
5.6.4 – Identificação - Marcação das Peças e dos Tubos.....	50
5.6.5 – Inspeções e Testes.....	51

5.7 – EMBALAGEM - TRANSPORTE - CARGA - DESCARGA E MANUSEIO - ESTOCAGEM.....	52
5.7.1 – Embalagem.....	52
5.7.2 – Manuseio (Carga e Descarga) e Transporte - Seguro	53
5.7.3 – Armazenamento (Estocagem)	54
5.8 – RECEBIMENTO.....	55
5.9 – GARANTIAS TÉCNICA E COMERCIAL	57
5.9.1 – Garantias Técnicas	57
5.9.2 – Garantia Comercial.....	57
5.10 – DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES.....	58
5.11 – PLANILHAS DE QUANTITATIVOS.....	58
5.12 – TUBULAÇÕES - CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E NORMAS DE FABRICAÇÃO	59
5.12.1 – Objetivo	59
5.12.2 – Tubos de Ferro Fundido Ductil.....	59
5.12.3 – Tubos de PVC Rígido - PBA	61
5.12.4 – Tubos de PVC Rígido DEFOFO.....	62
5.12.5 – Tubos de Polietileno de Alta Densidade.....	63
5.12.6 – Tubos de PRFV - Plástico Reforçado com Fibra de Vidro.....	65
5.12.7 – Tubos de Aço.....	66
5.12.8 – Tubos de Concreto	68
5.13 – MONTAGEM DA TUBULAÇÃO	71
5.13.1 – Manipulação Manual	71
5.13.2 – Manipulação Mecânica	71
5.13.3 – Exame, Limpeza e Desinfecção da Tubulação	72
5.13.4 – Alinhamento e Ajustamento da Tubulação.....	72
5.13.5 – Testes.....	73
6 – FORNECIMENTO E MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DE CONTROLE E PROTEÇÃO.....	75
6.1 – VÁLVULAS DE GAVETA.....	76
6.1.1 – Fornecimento.....	76
6.1.2 – Embalagem.....	77
6.1.3 – Inspeções e Testes.....	78
6.1.4 – Disposições Complementares	78
6.1.5 – Montagem.....	79
6.2 – VÁLVULAS BORBOLETAS	81
6.2.1 – Fornecimento.....	81
6.2.2 – Embalagem.....	82
6.2.3 – Inspeções e Testes.....	82

6.2.4 – Disposições Complementares	83
6.2.5 – Montagem e Outras Observações	84
6.3 – VÁLVULAS DE RETENÇÃO	85
6.3.1 – Fornecimento.....	85
6.3.2 – Embalagem.....	86
6.3.3 – Inspeções e Testes.....	86
6.3.4 – Disposições Complementares	86
6.3.5 – Montagem.....	87
6.4 – VENTOSAS	87
6.4.1 – Fornecimento.....	87
6.4.2 – Embalagem.....	88
6.4.3 – Inspeções e Testes.....	89
6.4.4 – Disposições Complementares	89
6.5 – VÁLVULAS DE PROTEÇÃO CONTRA GOLPE DE ARIETE.....	90
6.5.1 – Fornecimento.....	90
6.5.2 – Embalagem.....	91
6.5.3 – Inspeções e Testes.....	91
6.5.4 – Disposições Complementares	92
6.5.5 – Armazenagem	92
6.5.6 – Montagem.....	93
6.5.7 – Manutenção	93
6.5.8 – Regulagem	94
6.6 – FORNECIMENTO E MONTAGEM DE CONJUNTO MOTOR-BOMBA	94
6.6.1 – Considerações Gerais	94
6.6.2 – Fornecimento.....	94
6.6.3 – Disposição Complementar	97
6.6.4 – Inspeção e Teste	99
6.6.5 – Embalagens.....	100
6.6.6 – Montagem.....	101
6.6.7 – Serviços Pré-Operacionais	103
6.6.8 – Testes.....	103
6.6.9 – Montagem dos Sistemas Auxiliares	104
6.6.10 – Desenhos de Referência.....	105
6.6.11 – Especificação de Bomba Re-autoescorvante.....	105
6.7 – VÁLVULAS DE PÉ COM CRIVO TIPO PORTINHOLA DUPLA	106
6.7.1 – Utilização, Descrição e Vantagens.....	106
6.7.2 – Fornecimento.....	107
6.7.3 – Embalagem.....	108
6.7.4 – Inspeções e Testes.....	108

6.7.5 – Disposições Complementares	108
6.8 – VÁLVULA DE MÚLTIPLA FUNÇÃO.....	109
6.8.1 – Descrição.....	109
6.8.2 – Embalagem.....	110
6.8.3 – Inspeções e Testes.....	110
6.8.4 – Disposições Complementares	111
6.8.5 – Armazenagem	112
6.8.6 – Instalação	112
6.8.7 – Testes Estáticos em Linha.....	112
6.9 – VÁLVULAS BÓIA.....	113
6.9.1 – Características Construtivas	113
6.9.2 – Embalagem.....	114
6.9.3 – Inspeções e Testes.....	114
6.9.4 – Disposições Complementares	115
6.9.5 – Armazenagem	116
6.9.6 – Montagem.....	116
6.10 – PEDESTAIS DE SUSPENSÃO SIMPLES.....	116
6.11 – ADUFAS DE FUNDO.....	117
6.11.1 – Tipos de Adufas de Fundo.....	117
6.11.2 – Fornecimento.....	117
6.11.3 – Montagem.....	118
6.12 – HIDRÔMETROS PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA FRIA.....	118
6.12.1 – Escopo.....	118
6.12.2 – Geral.....	118
6.12.3 – Condições de Serviços	119
6.12.4 – Características dos Medidores.....	119
6.12.5 – Recebimento e Ensaios	120
6.12.6 – Aceitação ou Rejeição	120
6.12.7 – Inspeção	121
6.12.8 – Dados a Serem Apresentados com a Proposta	122
6.12.9 – Supervisão de Montagem e Verificação de Funcionamento	123
6.12.10 – Documentos Técnicos a Serem Fornecidos Pela Contratada	123
6.12.11 – Garantias	124
6.13. LACRE CIRCULAR E SELO PARA CAVALETE.....	124
6.13.1 – Condições de Serviço	124
6.13.2 – Características.....	124
6.13.3 – Composição do Material	124
6.13.4 – Embalagens.....	125
6.14. REGISTRO DE DERIVAÇÃO	125

6.15. MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO	125
6.15.1 – Características	125
6.15.2 – Materiais	126
6.15.3 – Características Elétricas	126
6.15.4 – Condições Ambientais	126
6.15.5 – Disposições Complementares.....	126
6.16. EQUIPAMENTOS ESPECIAIS DE ETA.....	127
6.16.1 – Kits, Tinas e Tanques para Produtos Químicos	127
6.16.2 – Equipamentos e Materiais de Cloração a Gás	131
6.16.3 – Cilindro para Acondicionamento de Cloro, em Estado Líquido.....	136
6.16.4 – Balança para Cilindro de Cloro	138
6.16.5 – Equipamentos e Materiais de Laboratório.....	139
6.16.6 – Filtro Ascendente e Descendente	143
6.17. RESERVATÓRIOS HIDROPNEUMÁTICOS.....	146
6.18. BASE FLUTUANTE	147
6.18.1 – Introdução.....	147
6.18.2 – Plataforma Flutuante.....	147
6.18.3 – Flutuadores para a Tubulação	149
6.18.4 – Sistema de Ancoragem do Flutuante	149
7 – SISTEMAS ELÉTRICOS	150
7.1 – INTRODUÇÃO.....	151
7.2 – NORMAS TÉCNICAS	151
7.3 – SISTEMA ELÉTRICO	153
7.3.1 – Disposições Gerais Relativas aos Materiais.....	155
7.3.2 – Transporte	155
7.4 – EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	156
7.4.1 – Subestações Transformadoras.....	156
7.4.2 – Chaves de Partida Estática (Soft-Starter)	161
7.5 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS.....	163
7.5.1 – Condições Gerais	163
7.5.2 – Proteção e Ventilação.....	164
7.5.3 – Condutores	164
7.5.4 – Condutos, Caixas e Acessórios	166
7.5.5 – Barras Condutoras.....	167
7.5.6 – Quadros	167
7.5.7 – Pára-Raios.....	167
7.6 – DISJUNTORES DE MÉDIA TENSÃO	168
7.9 – CONDUTORES	168

7.9 – ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS	169
7.10 – INTERRUPTORES E TOMADAS	170
7.11 – LUMINÁRIAS, LÂMPADAS E REATORES	170
7.12 – MOTORES DE INDUÇÃO, TRIFÁSICOS, DE ALTO RENDIMENTO	171
7.13.1 – Motores de 700CV, 4 Pólos, 60Hz, 2.400V	171
7.13.2 – Motores de 100CV, 4 Pólos, 60Hz, 2.400V	173
PARTE II – NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO	175
INTRODUÇÃO	176
1 – SERVIÇOS NÃO MEDIDOS	179
2 – FORNECIMENTOS NÃO MEDIDOS	182
3 – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	184
3.1 – CONJUNTOS ELETROBOMBAS - FORNECIMENTO	185
3.2 – TUBOS - FORNECIMENTO	185
3.3 – PEÇAS, CONEXÕES, VÁLVULAS, APARELHOS E ACESSÓRIOS - FORNECIMENTO.....	185
3.4 – MATERIAL E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	186
3.5 – EQUIPAMENTO DA ETA - FORNECIMENTO.....	186
3.5.1 – Dosadores	186
3.5.2 – Equipamentos e Materiais para Laboratório.....	186
3.5.3 – Materiais Complementares	187
3.5.4 – Materiais de Apoio	187
3.6 – MEDIDORES - FORNECIMENTO	187
3.7 – MATERIAL DA PITOMETRIA - FORNECIMENTO	188
3.8 – RÁDIO PARA COMUNICAÇÃO - FORNECIMENTO	188
3.9 – CAPTAÇÃO FLUTUANTE	188
3.10 – FLUTUADOR PARA TUBO	189

PARTE I – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

Os serviços e os fornecimentos objeto da presente Especificação Técnica visam à construção do Sistema Adutor Projeto Santa Quitéria, que tem como fonte hídrica o açude Edson Queiroz. O empreendimento está sob a responsabilidade gerencial da SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ, através da SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS (SOHIDRA). Os recursos para o empreendimento serão oriundos do PROÁGUA/Semi-árido, complementado com recursos próprios do Estado.

Estas Especificações são de caráter abrangente, devendo ser admitida como válidas para qualquer uma das obras integrantes dos sistemas, no que for aplicável a cada uma delas.

Fica estabelecido que a omissão de normas e procedimentos nestas Especificações ou no Projeto, não eximirá o CONSTRUTOR da responsabilidade de executar os serviços dentro da melhor técnica cabível, tendo em vista o resultado satisfatório dos trabalhos.

1 - OBJETIVO

1- OBJETIVO

As presentes Especificações têm por objetivo definir as características e padrões técnicos exigidos assim como prover as instruções, recomendações e diretrizes para a execução de obras civis e o fornecimento de materiais e equipamentos destinados à construção do sistema adutor a que se refere o item anterior.

Estas Especificações serão parte integrante do contrato a ser assinado entre a SRH/CE e o Proponente, inserindo-se, como segue, na ordem de prioridades das peças constitutivas do Contrato:

- Termo do Contrato;
- Notificação de Adjudicação;
- Termo de Proposta e Apêndice, fornecidos pelo Proponente;
- Especificações Técnicas;
- Planilhas de Quantitativos com Preços;
- Quadro de Informações Suplementares ou Complementares; e,
- Condições Gerais do Contrato.

As grandezas constantes dessas Especificações são expressas em unidades legais, e as conversões para indicações das mesmas, assim como abreviaturas são, normalmente, as consagradas pelo uso. Siglas e abreviaturas pouco usuais serão explícitas no decorrer do texto.

Fica reservado à SRH/CE o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular que porventura esteja omissa nestas Especificações e que não seja definido em outros documentos contratuais, como o próprio Contrato ou os Desenhos do Projeto Executivo.

As Especificações fornecidas não dispensam a obrigatoriedade ao atendimento e conhecimento dos requisitos das especificações e características técnicas e funcionais, bem

como dos procedimentos, métodos e recomendações estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT em suas correspondentes normas, especificações e métodos (NBR, EB, MB), devendo ainda a CONSTRUTORA atender ao que vier a ser preconizado nos projetos de engenharia da fase executiva e, também, ao que for estabelecida pela FISCALIZAÇÃO e demais normas técnicas adotadas no projeto.

2 – DEFINIÇÕES

2 – DEFINIÇÕES

2.1 – LICITANTE/CONTRATANTE

Significa a SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ – SRH/CE, com sede à Avenida General Afonso Albuquerque Lima, S/N, Centro Administrativo Governador Virgílio Távora, Bairro Cambé, Ed SEDUC, bloco “C”, 1º andar, CEP 60.819-900, Fortaleza, Ceará, Brasil.

Ela é responsável pela contratação dos serviços e bens a serem fornecidos, e pela remuneração dos mesmos aos contratados.

2.2 – FISCALIZAÇÃO

Significa o Grupo de Coordenação e Gerenciamento de Projeto - Composto por técnicos da SOHIDRA, que atuarão como fiscais para os propósitos do Contrato. Também poderá significar os representantes da Fiscalização responsáveis pelo controle direto do andamento das obras, no sentido de assegurar a sua execução em plena conformidade com o projeto e o contrato (Vide Supervisão).

Ela tem os poderes no exercício de sua função neste sentido e, especialmente, para:

- Recusar qualquer material ou equipamento que esteja em desacordo com os padrões exigidos pelas especificações e outros documentos que fazem parte do contrato;
- Rejeitar materiais ou equipamentos que não atendam as exigências de normas de fabricação e testes previstos nas especificações;
- Autorizar a CONTRATADA a dar início a qualquer dos serviços contratados se assim entender cumpridas ou constatadas as condições preliminares exigidas nas Especificações Técnicas do Edital;
- Paralisar ou suspender os serviços por impreterível interesse administrativo superior da CONTRATANTE;
- Exigir da CONTRATADA, o cumprimento do cronograma físico do contrato; e,
- Examinar e proceder a julgamento dos serviços executados para fins de pagamento, em caso de aprovação.

2.3 – SUPERVISÃO

Supervisão significa a(s) firma(s) especializada(s) contratada(s) pela CONTRATANTE, para exercer a supervisão do fornecimento de equipamento e materiais e da execução das obras, conforme disposto no contrato.

2.4 – PROPONENTE

Pessoa, pessoas, firmas ou grupo de firmas (consórcio) que apresentarem propostas à concorrência para execução das obras e considerada apta em relação às exigências contidas no Edital.

2.5 – CONTRATADA/CONSTRUTORA/EMPREITEIRA

Pessoa, pessoas, firmas ou grupo de firmas (consórcio) que subscreverem o Contrato para execução das obras e serviços, como também, se for o caso, o fornecimento de todos os materiais e equipamentos permanentes, a que se referem estas especificações, na base de um contrato com a Licitante.

2.6 – SUBCONTRATADA

Certos trabalhos poderão ser executados, com a devida autorização da CONTRATANTE, em regime de subcontratação, neste caso, a SUBCONTRATADA assinará contrato apropriado com a CONTRATADA, executando o respectivo serviço sob a inteira responsabilidade deste último, perante a CONTRATANTE.

2.7 – RESIDENTE DA CONSTRUTORA

O representante credenciado da Construtora, com função executiva no canteiro das obras, durante todo o decorrer dos trabalhos, e autorizado a receber e cumprir as decisões da Fiscalização.

2.8 – FABRICANTE E/OU FORNECEDOR

Empresa encarregada do fornecimento, na base de um contrato com a CONTRATADA ou CONTRATANTE, conforme o caso, de materiais, máquinas, aparelhos e equipamentos, inclusive estruturas pré-fabricadas, completas ou parciais.

2.9 – CAUSAS IMPREVISÍVEIS

São cataclismas, tais como inundações, incêndios e transformações geológicas bruscas, de grande amplitude; desastres e perturbações graves da ordem social, tais como motins e epidemias.

2.10 – BONIFICAÇÃO E DESPESA INDIRETAS - BDI

É a taxa percentual determinada pela CONTRATANTE, que incide sobre todos os preços unitários compostos pela mão-de-obra, encargos sociais e trabalhistas, e materiais, incluindo os tributos e fretes incidentes. Salvo condições expressas ao contrário, remunera as despesas a seguir relacionadas:

Equipe administrativa de campo, composta por engenheiro, mestre-de-obra, apontador, vigia, almoxarife, fiscal de obras, etc;

Equipe administrativa da sede da empresa composta por engenheiro, chefe do escritório, encarregado de compras, auxiliar de escritório, contador, datilógrafo, etc.

Despesas na sede da empresa e no canteiro de obras com alugueis, impostos, taxas, licenças, tarifas de energia elétrica e de água, telecomunicações, materiais de consumo e de limpeza, veículos para transporte de pessoal na obra, provisão e suprimento de água e energia elétrica no canteiro, transportes locais, manuseio, guarda e administração dos materiais na obra, ferramentas, equipamentos de proteção individual e de segurança, higiene e de sinalização contra acidentes de trabalho e de trânsito, alojamento e alimentação do pessoal e outras despesas não discriminadas e não remuneradas à parte;

Acompanhamento topográfico da obra; e,

Lucros, seguros e riscos.

Nota: Os materiais, peças e equipamentos, quando não estiverem incluídos no preço unitário composto, ou seja, forem fornecidos à parte, receberão incidência de BDI com percentual inferior ao incidente no preço unitário composto. Deverá ser no máximo igual ao percentual incidente sobre serviços de terceiros, que remunera os custos administrativos e financeiros desses serviços.

2.11 – ENCARGOS SOCIAIS E TRABALHISTAS

É a taxa percentual que incide sobre a mão-de-obra, e que serve para cobrir os encargos sociais e trabalhistas previstos pela legislação em vigor.

2.12 – OBRA DE ENGENHARIA

São trabalhos de engenharia que resultam em criação, modificação ou reparação de bens, mediante construção que resulte em qualquer transformação do meio ambiente natural.

2.13 – OBRAS

Conjunto de estruturas de caráter permanente que a Construtora terá de executar de acordo com o Contrato.

2.14 – PREÇO GLOBAL INICIAL

É o preço total dos serviços, aprovado e definido no contrato, resultante das somas dos produtos das quantidades pelos respectivos preços unitários iniciais.

2.15 – PREÇO PRIMÁRIO

É o preço de cada elemento que entra na composição do preço unitário.

2.16 – PREÇO UNITÁRIO

É o preço resultante da quantidade dos elementos componentes de mão-de-obra, materiais e equipamentos remunerados da seguinte forma:

A mão-de-obra, pela categoria profissional correspondente incluindo encargos sociais e trabalhistas e BDI;

Os materiais pelos preços primários, incluindo tributos, fretes e BDI; e,

Os equipamentos, pelo custo/hora produtivo e improdutivo, incluindo BDI.

2.17 – PREÇO UNITÁRIO ATUALIZADO

É o preço composto com valores da época de sua determinação.

2.18 – PREÇO UNITÁRIO INICIAL

É o preço definido na proposta, para execução de cada unidade do serviço.

2.19 – PREÇO CONTRATUAL

Significa o valor indicado na Carta de Aceitação sujeito aos acréscimos ou reduções que possam ser efetuados na forma deste instrumento.

No preço apresentado na proposta do Proponente para execução do fornecimento dos materiais e equipamentos, devem estar incluídos na composição de custo: a fabricação, o transporte até o local da obra com carga e descarga, seguros, obrigações sociais, assistência técnica e toda e qualquer despesa, adicionais não cabendo a Licitante nenhuma outra indenização.

As propostas de preços serão referidas ao mês da licitação nas unidades monetárias determinadas no Edital de Concorrência.

2.20 – REAJUSTE DE PREÇOS

É a atualização dos preços iniciais propostos para o mês correspondente ao período de execução dos serviços, calculados pelas fórmulas e índices pré-estabelecidos no edital de licitação e/ou contrato e de acordo com as normas legais em vigor.

2.21 – PROJETO

Projeto é a definição, qualitativa, quantitativa e criadora de tributos técnicos, econômicos e financeiros para execução de uma obra com base em elementos informativos de pesquisas, estudos, cálculos, especificações, normas, desenhos, projeções e todas as disposições que forem necessárias e suficientes para sua elaboração.

2.22 – PROJETO EXECUTIVO

É o projeto elaborado pela SRH/CE e que contém com todas as características da obra licitada. Contém Memorial Descritivo, Especificações, Orçamentos e Desenhos.

2.23 – PROJETISTA

Pessoa, pessoas, firmas ou grupo de firmas (consórcio) responsável pela elaboração do projeto executivo.

2.24 – SERVIÇOS COMPLEMENTARES

São todos os serviços necessários à complementação de uma obra, constantes ou não do projeto, não orçados nem previstos no contrato inicial. Serão objeto de propostas complementares, com preços unitários atualizados sujeitos à aprovação É o preço definido na proposta, para execução de cada unidade do serviço.

2.25 – SERVIÇOS CONTRATUAIS

São todos os serviços de um orçamento necessários à execução de uma obra ou projeto vinculados a um contrato.

2.26 – SERVIÇOS DE CONSULTORIA

São trabalhos profissionais relacionados a planejamento, estudos, projeto, assistência técnica, fiscalização e controle.

2.27 – SERVIÇOS DE EXCESSO

São todos os serviços que excedem as quantidades previstas no orçamento, com preços unitários definidos e aprovados pelo contrato, cuja execução não resulta em alteração do projeto nem da obra.

Serão executados com aprovação da Fiscalização, pelos preços constantes da proposta inicial aprovada.

2.28 – SERVIÇOS EXTRACONTRATUAIS

São serviços que de nenhuma forma estão vinculados ao contrato inicial e decorrem de:

- Fatores supervenientes ao plano previsto para execução de projetos ou obras contratadas, com alteração da concepção geral prevista; e,
- Parte de projeto que, embora prevista no plano original, por conveniência não foi integrada ao contrato inicial.

Serão objeto de propostas complementares, com preços unitários atualizados sujeitos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

2.29 – SERVIÇOS EXTRA-ORÇAMENTÁRIOS

São todos os serviços não orçados, decorrentes de situações adversas e imprevistas no projeto, e que são indispensáveis na execução da obra com o fim de garantir a segurança e finalidades propostas, sem todavia alterar sua concepção original. Serão objeto de propostas complementares, com preços unitários atualizados sujeitos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

2.30 – SERVIÇOS DE TERCEIROS

São serviços específicos componentes de um projeto cuja execução exige especialização que não consta da capacidade de produção da CONSTRUTORA contratada. São realizados por terceiros na forma de pessoa física ou jurídica através de subcontrato ou instrumentos formais com a CONTRATADA, que se afigura como única responsável perante a CONTRATANTE.

Nota: Sobre os preços cotados para os serviços de terceiros incidirá a favor da CONTRATADA somente a taxa de custo administrativo e financeiro definida pela CONTRATANTE, com valor sempre inferior ao da taxa de BDI normal incidente sobre os preços dos demais serviços.

2.31 – UNIDADE CONSTRUTIVA

É a unidade global de construção componente de um sistema (reservatório elevado, reservatório apoiado, estação elevatória, adutora, estação de tratamento de água, etc).

2.32 – CONTRATO

Significa o conjunto de documentos integrantes da Documentação de Concorrência, como: Instruções aos Proponentes, Condições de Contrato, Especificações Técnicas, Planilhas de Quantitativos, Quadros de Informações Suplementares, Termo de Proposta, Carta de Aceitação e Termo de Contrato, uma vez celebrado.

2.33 – DIAS

Dias corridos de calendário, exceto se explicitamente indicado de outra maneira.

2.34 – CRONOGRAMA

Organização e distribuição dos diversos prazos para execução das obras e que será proposto pela Construtora e submetido à aprovação da fiscalização.

2.35 – RELAÇÃO DE QUANTIDADE E LISTA DE MATERIAL

Relações detalhadas, com as respectivas quantidades, de todos os serviços, materiais, aparelhos e equipamento necessários à implantação das obras a executar.

2.36 – DESENHOS

Todas as plantas, cortes, perfis, seções, vistas, perspectivas, esquemas, diagramas ou reproduções que indiquem as características, dimensões e disposições das obras a executar.

2.37 – ESPECIFICAÇÕES

As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto à maneira de execução dos trabalhos do Projeto Executivo.

2.38 – NORMAS

Serão sempre obedecidas as Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), ou, no caso destas serem omissas, poderão ser adotadas outras, desde que sejam indicadas e/ou aprovadas pela CONTRATANTE.

3 – NORMAS GERAIS

3 – NORMAS GERAIS

3.1 – GENERALIDADES

Antes de apresentar sua proposta, o CONCORRENTE deverá visitar o local das obras, a fim de si inteirar do vulto das mesmas, de modo a elaborar seu orçamento baseado em sua própria avaliação das condições finais.

A CONTRATADA será responsável pela proteção de toda a propriedade pública e privada, linhas de transmissão de energia elétrica, telégrafo ou telefone e outros bens de utilidade pública, ao longo e nas áreas adjacentes ao trecho em construção. Quaisquer bens de utilidade pública avariados pela CONTRATADA deverão ser consertados, imediatamente, sem ônus ao Contrato.

À CONTRATADA caberá os encargos impostos por lei, por qualquer dano ou morte de qualquer pessoa, ou prejuízos às propriedades públicas e privadas, por ela causada.

A CONTRATADA será única e integralmente responsável por todos os processos, ações ou reclamações de qualquer pessoa física ou jurídica, como consequência de negligência nas precauções exigidas no trabalho ou pela utilização de materiais inaceitáveis na construção dos serviços.

A FISCALIZAÇÃO deverá decidir as questões que venham a surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais fornecidos, serviços executados, serviços em andamento, interpretação dos projetos e especificações.

Nenhuma operação de importância deverá ser iniciada sem o consentimento escrito da FISCALIZAÇÃO, mediante Ordem de Serviço, ou sem uma notificação escrita da CONTRATADA, apresentada com antecedência suficiente para que a FISCALIZAÇÃO tome as providências necessárias para a inspeção, antes do início das operações. Os serviços iniciados sem a observância destas exigências, poderão ser rejeitados.

A FISCALIZAÇÃO deverá, sempre, ter livre acesso aos trabalhos durante a construção, e deverá receber todas as facilidades razoáveis para determinar se os materiais e mão-de-obra empregados estão de acordo com o projeto e as especificações. A inspeção dos serviços ou dos materiais não isentará a CONTRATADA de qualquer das suas obrigações para cumprir o seu Contrato, como prescrito.

Até que seja notificada pela FISCALIZAÇÃO sobre a aceitação final dos serviços, a CONTRATADA deverá ser responsável pela conservação dos mesmos e deverá tomar as precauções contra prejuízos ou danos a qualquer parte dos mesmos, pela ação dos elementos, ou por qualquer outra coisa, que surjam após sua execução. A CONTRATADA, por sua conta, deverá reparar e restaurar todos os danos a qualquer parte dos serviços objeto do Contrato, exceto aqueles danos devidos a causas imprevisíveis, fora de controle e não motivados por falta ou negligência da CONTRATADA.

A CONTRATADA não deverá usar materiais antes que estes tenham sido aprovados pela FISCALIZAÇÃO, como determinado nas Especificações, nem deverá executar qualquer serviço antes que os alinhamentos e as cotas tenham sido satisfatoriamente estabelecidos pela mesma.

As mudanças, alterações, acréscimos ou reduções no projeto, inclusive aumento ou diminuição de quantidades, segundo venham a serem julgados necessários pela FISCALIZAÇÃO, serão fixados em ordem de serviço, que especificarão as alterações feitas e os quantitativos alterados.

Os serviços executados ou os materiais fornecidos, que não atenderem às exigências especificadas, deverão ser removidos, substituídos ou reparados, segundo instruções da FISCALIZAÇÃO, no prazo e da maneira que esta determinar, tudo por conta da CONTRATADA.

A FISCALIZAÇÃO indicará os pontos de amarração e referências de nível (RN) que achar necessário, a fim de que a CONTRATADA, sem dificuldades, possa providenciar a locação das obras. Os pontos de amarração e RN deverão constituir o controle de campo, de conformidade com o qual a CONTRATADA orientará e executará os serviços.

A CONTRATADA será responsável pela conservação de todos os pontos de amarração e RN e, no caso em que quaisquer deles sejam avariados, perdidos, tirados do local ou removidos, deverão ser repostos ou substituídos sem ônus ao Contrato.

A CONTRATADA não deverá realizar qualquer trabalho de remoção, desvio ou reconstrução dos serviços de utilidade pública antes de consultar a FISCALIZAÇÃO, a fim de que esta comunique às companhias de utilidade pública, as autoridades ou proprietários correspondentes. A CONTRATADA deverá comunicar à FISCALIZAÇÃO no sentido de que

notifique as companhias de utilidade pública e outros interessados, por escrito, da natureza de quaisquer serviços que possam afetar as suas instalações ou propriedades.

Quando o desvio ou substituição dos serviços de utilidade pública não for essencial para o prosseguimento dos serviços como projetado, mas foi feito por conveniência da CONTRATADA o mesmo responderá por todos os custos incidentes, no desvio ou substituição.

Onde a relocação ou substituição dos equipamentos de utilidade pública sejam essenciais para o prosseguimento dos serviços como projetado, o CONTRATANTE responderá pelo custo da substituição, depois de aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Antes do recebimento final, as vias, as jazidas de empréstimos, e todo o terreno ocupado pela CONTRATADA, relacionada com os serviços, deverão ser limpos de todo o lixo, excesso de materiais, estruturas temporárias e equipamentos. Todas as obras deverão ser limpas de quaisquer depósitos resultantes dos serviços da CONTRATADA ou conservadas até que a inspeção final tenha sido feita. Estes serviços serão considerados como serviços necessários à conclusão do Contrato e nenhum pagamento direto serão feitos pelos mesmos.

3.2 – MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA

3.2.1 – Considerações Gerais

A execução dos serviços necessários à implantação das obras civis deverá obedecer as Especificações que constam desse documento.

Todos os materiais a serem utilizados na execução das obras, deverão cumprir as condições fixadas nestas Especificações, e serem verificadas pela FISCALIZAÇÃO, cabendo a esta impugnar seu emprego, quando em desacordo com as Especificações. Para os exames de aprovação dos materiais, a CONTRATADA deverá comunicar à FISCALIZAÇÃO, com antecedência suficiente, a entrega dos mesmos por parte dos fornecedores.

Caso julgue necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos.

A aquisição e transporte dos materiais, bem como o transporte do pessoal dentro e fora do canteiro de obras, será de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

É obrigação da CONTRATADA retirar do canteiro de obras os materiais impugnados pela FISCALIZAÇÃO, no prazo a ser estipulado por esta última.

Os materiais adquiridos deverão ser estocados de forma a assegurar a conservação de suas características e qualidades para emprego nas obras, bem como a facilitar sua inspeção. Quando se fizer necessário, os materiais serão estocados sobre plataformas de superfícies limpas e adequadas para tal fim, ou ainda em depósitos resguardados das intempéries.

De um modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e estocagem dos materiais a serem utilizados nas diferentes Unidades Construtivas.

Todos os materiais, exceto se disposto em contrário no Edital de Concorrências, serão fornecidos pela CONTRATADA.

Os materiais a serem empregados deverão ser adequados aos tipos de serviços a serem executados e deverão atender às exigências contidas nos Desenhos e nestas Especificações.

A CONTRATADA manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidade suficiente para a execução dos trabalhos.

Todo pessoal da CONTRATADA deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

Qualquer empregado da CONTRATADA ou de qualquer subcontratada que, na opinião da FISCALIZAÇÃO, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada, ou seja, desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da FISCALIZAÇÃO, ser afastado imediatamente pela CONTRATADA.

3.2.2 – Materiais

3.2.2.1 – Considerações Gerais

Os materiais a serem empregados na execução dos serviços serão novos e deverão ser submetidos ao exame e aprovação, antes de sua aplicação, por parte da FISCALIZAÇÃO, a quem caberá impugnar seu emprego se não atender às condições exigidas nas presentes especificações.

Os materiais caracterizados pelas suas marcas comerciais, definido o padrão de qualidade do produto, só poderão ser substituídos por outros que preencham os mesmos padrões, comprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Todo material recusado deverá ser retirado imediatamente do canteiro de obras após comunicação da FISCALIZAÇÃO de sua não aceitação, correndo todas as despesas por conta da CONSTRUTORA.

Os padrões de qualidade dos materiais a serem empregados deverão atender às especificações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Para os padrões de qualidade e materiais não normalizados pela ABNT serão adotadas as normas emitidas por uma das seguintes entidades:

- American National Standard Institute (ANSI);
- American Society of Mechanical Engineers (ASME);
- American Water-Works Association (AWWA);
- American Standard Association (ASA);
- American Society for Testing and Materials (ASTM);
- American Petroleum Institute (API);
- International Standard Organization (ISO);
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE);
- Insulated Power Cable Engineers Association (IPCEA);
- Manufacturers Standard Society (MSS);
- National Electrical Manufacturers Association (NEMA);

National Electrical Code (Bureau of Standards) (NEC); e,
National Safety Code (NSC).

Outras normas, quando explicitamente citadas pela FISCALIZAÇÃO, deverão também ser obedecidas.

3.2.2.2 – Material em Geral

Devem ser seguidas as especificações contidas neste documento e as da ABNT, e, complementarmente, as que compõem o MANUAL DE ENCARGOS DE OBRAS DE SANEAMENTO da CAGECE, revisado em AGOSTO/2004.

Outra fonte de consulta importante é o livro intitulado QUALIDADE NA AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EXECUÇÃO DE OBRAS (Editora Pini, 1996). Esta publicação é o resultado do trabalho realizado pelo SINDUSCON-SP, em parceria com o SEBRAE-SP, com a colaboração e participação ativa de um grupo de quinze empresas construtoras associadas, sob a orientação técnica do Centro de Tecnologia de Edificações (CTE). As especificações de materiais (EIM) e os procedimentos de execução e inspeção de serviços (PES e PIS) reunidos nesse livro foram desenvolvidos com base em normas técnicas brasileiras, bibliografia específica, catálogos de fabricantes, publicações setoriais e procedimentos internos de empresas construtoras.

3.3 – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas especificações, os desenhos do projeto e demais elementos neles referidos.

Toda mão-de-obra, exceto se disposto em contrário nestas Especificações, será fornecida pela CONTRATADA.

Serão impugnados pela FISCALIZAÇÃO todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela FISCALIZAÇÃO, ficando por sua conta exclusivas as despesas decorrentes dessas providências.

A CONTRATADA será responsável pelos danos causados a CONTRANTE e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Será mantido pela CONTRATADA, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverão ser apropriadas a cada serviço, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentações das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

Periodicamente será procedida a remoção de todo o entulho e detritos que venham se acumular no terreno em decorrência da execução da obra. Este serviço inclui a remoção e transporte dos materiais até os limites das áreas das obras ou até locais previamente determinados pela FISCALIZAÇÃO. Estes serviços serão considerados como serviços necessários à conclusão do Contrato e nenhum pagamento direto serão feitos pelos mesmos.

3.4 – APROVAÇÃO DOS PLANOS DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

Antes do início da execução dos trabalhos, a CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO a data de início dos serviços, bem como um plano de execução dos trabalhos detalhados por quinzena e por natureza de serviço, onde deverão constar os prazos de fornecimento dos materiais e equipamentos a serem utilizados. Esses documentos deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO, dentro dos 10 dias posteriores à notificação para início dos trabalhos, devendo ser devolvidos à CONTRATADA com eventuais observações, dentro de um prazo de 10 dias. A aprovação pela FISCALIZAÇÃO não diminuirá a responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA se obrigará a submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO os documentos relativos à execução de cada obra, um mês antes da data prevista para início de sua execução, devendo os documentos ser devolvidos com visto e observações necessárias da FISCALIZAÇÃO dentro de 10 dias a partir da data de recepção dos

mesmos. Nesses documentos deverão constar os procedimentos de construção, medição das obras e cubagem de movimentos da terra.

Os serviços serão executados com estreita e total observância às indicações constantes dos Desenhos e Especificações fornecidas pela FISCALIZAÇÃO.

A pedido da FISCALIZAÇÃO ou de acordo com as necessidades da obra, a CONTRATADA deverá elaborar desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente examinados e autenticados pela FISCALIZAÇÃO. Durante a construção, a FISCALIZAÇÃO poderá apresentar desenhos complementares, os quais serão também devidamente autenticados pela CONTRATADA.

Caso seja efetuada qualquer modificação, parcial ou total, nos desenhos licitados, quer seja proposta pela FISCALIZAÇÃO ou pela CONTRATADA, este fato não implicará em anular ou invalidar o Contrato, que prevalecerá em quaisquer circunstâncias. Sendo a alteração do desenho responsável pelo surgimento de serviço novo, a correspondente forma de medição e pagamento deverá ser apresentada previamente pela CONTRATADA e analisada pela FISCALIZAÇÃO antes do início efetivo deste serviço. No caso da simples mudança de quantitativos, o fato não deverá ser motivo de qualquer reivindicação para alteração dos preços unitários, sendo os serviços iniciados e concluídos sem qualquer solicitação de revisão de preços por parte da CONTRATADA. Portanto, fica tacitamente vetado o pleito futuro.

Quaisquer divergências sobre interpretação dos documentos contratuais para a execução dos serviços serão observadas as prescrições contidas nos Documentos de Licitação.

3.5 – SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

Estes serviços compreendem o fornecimento de toda a mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para a execução das operações relativas à locação e serviços topográficos durante toda a execução da obra.

A natureza, qualidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo, das dimensões do serviço a executar e dos prazos propostos para a implantação da obra.

Serão fornecidos à CONTRATADA, para a execução destes serviços, os elementos topográficos que permitirão a materialização em campo dos alinhamentos de adutoras e edificações principais do projeto.

A CONTRATADA estabelecerá também todos os limites de área de jazida e de empréstimo, e quando for o caso, de bota-fora e de obras de arte, além de verificação das cavas de fundações e formas das estruturas, de acordo com os desenhos de projeto e assegurado as necessárias tolerâncias.

Compete à CONTRATADA executar o controle de seus próprios serviços. Compete à FISCALIZAÇÃO, o estabelecimento das tolerâncias a serem admitidas nesses controles, bem como o seu acompanhamento, conferências e verificações de sua observância.

É dever da FISCALIZAÇÃO a execução dos serviços topográficos necessários à comprovação da medição de quantidades para o efeito de pagamento.

3.6 – RELACIONAMENTO CONTRATADA - SOHIDRA

A obra será fiscalizada por engenheiro(s) designado(s) pela SOHIDRA e respectivos auxiliar, elementos esses doravante denominados de FISCALIZAÇÃO.

Não se admiti, como justificativa ou defesa, por qualquer elemento da CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições destas Especificações e do Contrato, bem como de tudo que estiver contido no projeto, nas Normas, Especificações e Métodos da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminui a, responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o Contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir, a qualquer momento, de pleno direito, que sejam adotadas pela CONTRATADA providências suplementares necessárias à segurança dos serviços e ao bom andamento da obra.

Pela CONTRATADA, a condução da obra ficará a cargo de pelo menos um Engenheiro registrado no CREA-CE. Deverá esse Engenheiro ser auxiliado em cada frente de trabalho por um Encarregado devidamente habilitado.

Todas as ordens dadas pela FISCALIZAÇÃO ao(s) Engenheiros(s) condutor(es) da obra serão consideradas como se fossem dirigidas diretamente à CONTRATADA; por outro lado, todo e qualquer ato efetuado ou disposição tomada pelo(s) referido(s) Engenheiro(s), ou ainda omissões de responsabilidade do(s) mesmo(s), serão consideradas para todo e qualquer efeito como tendo sido da CONTRATADA.

O(s) Engenheiro(s) condutor(es) da obra e os Encarregados, cada um no seu âmbito respectivo, deverão estar sempre em condições de atender à FISCALIZAÇÃO e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento dos serviços, a sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo o mais que a FISCALIZAÇÃO reputar necessária ou útil e que se refira, diretamente, à obra e suas implicações.

O quadro do pessoal da CONTRATADA, empregado na obra deverá ser constituído de elementos competentes, hábeis e disciplinado, qualquer que seja a sua função, cargo ou atividade.

A FISCALIZAÇÃO terá plena autoridade para suspender, por meios amigáveis ou não, os serviços da obra, total ou parcialmente, sempre que julgar conveniente por motivos técnicos, de segurança, disciplinar ou outros. Em todos os casos, os serviços só poderão ser reiniciados por outra ordem da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA não poderá executar qualquer serviço que não seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo os eventuais de emergência.

Será permitida a terceirização de serviços mediante autorização da FISCALIZAÇÃO, até onde se demonstra necessário ou definitivamente vantajoso para a CONTRATADA e que, na opinião da FISCALIZAÇÃO, não prejudique os interesses da CONTRATANTE. Entretanto, nenhum serviço terceirizado será reconhecido como tal, ficando sob exclusiva responsabilidade da CONTRATADA todo o pessoal ocupado, para o fornecimento de mão-de-obra, materiais, equipamentos, ou qualquer um ou mais destes.

A inspeção da obra não eximirá a CONTRATADA de qualquer de suas obrigações no cumprimento do Contrato. A obra defeituosa será corrigida e materiais inadequados

poderão ser rejeitados, mesmo que tais obras e materiais tenham antes passado despercebido pela FISCALIZAÇÃO e sido aceitos. Se a obra ou qualquer parte desta se apresentar defeituosa a qualquer tempo, antes da aceitação final de toda a obra, a CONTRATADA corrigirá imediatamente tal defeito, sem remuneração adicional, de maneira satisfatória, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Todas as despesas com novos testes e reinspeção que sejam necessárias, devido a materiais e/ou confecção defeituosa, correrão exclusivamente por conta da CONTRATADA.

A obra será iniciada dentro de trinta (30) dias corridos, contados da data do recebimento, pela CONTRATADA, da ordem de serviço pertinente, ou de acordo com o prazo estipulado no Edital de Concorrência.

A obra será completada dentro do prazo máximo estipulado no Edital de Concorrência, não excedendo, entretanto, o número de dias corridos mencionados na proposta aprovada do Concorrente.

O prazo de entrega da obra poderá ser prorrogado a critério da FISCALIZAÇÃO, quando da ocorrência de motivos de força maior que possam vir a justificar tal medida. Caso a CONTRATANTE, através da FISCALIZAÇÃO, decida prorrogar o prazo final para o término da obra, terá o direito de cobrar da CONTRATADA total ou parcialmente, os custos efetivos despendidos com a engenharia e supervisão, custos incidentais e outros, debitáveis diretamente no Contrato e que sobrevenham durante o prazo da prorrogação e o de deduzir o respectivo valor do pagamento final da obra. O custo do levantamento final e da preparação do orçamento final não será incluído em tais débitos. Os motivos de força maior que possam vir a justificar a prorrogação do prazo, a juízo da FISCALIZAÇÃO, somente serão considerados quando apresentados na ocasião das ocorrências anormais. Não será levado em consideração qualquer pedido de suspensão de contagem de prazo baseado em ocorrência não aceitas pela FISCALIZAÇÃO nas épocas próprias.

O expediente normal de trabalho será aquele constante da proposta da CONTRATADA onde deverá estar especificado horário de trabalho, número de turnos de pessoal e respectivo intervalo.

Entretanto, para cumprimento do prazo, ou melhor, andamento dos trabalhos, poderá a FISCALIZAÇÃO, se julgar conveniente, alterar o expediente normal até um máximo de 24 (vinte e quatro) horas por turma, correndo por conta exclusiva da

CONTRATADA os ônus, acréscimos de despesas ou eventuais prejuízos decorrentes. Caberá, em qualquer caso, à CONTRATADA solicitar permissão às autoridades competentes para a realização de trabalhos noturnos ou em horários especiais.

Se a CONTRATADA considerar qualquer trabalho que lhe for exigido fora das exigências do Contrato ou se considerar que qualquer instrução, parecer ou decisão da FISCALIZAÇÃO seja injusto, deverá apresentar, dentro de 10 (dez) dias após ser feita tal exigência ou se dada tal instrução, despacho ou decisão, um protesto, por escrito, dirigido à FISCALIZAÇÃO, declarando de forma clara e detalhada suas objeções. Somente serão levadas em consideração, pela FISCALIZAÇÃO, as objeções submetidas como acima descrito. Findo o prazo de 10 (dez) dias, considerar-se-á que a CONTRATADA renunciou e pelo presente a CONTRATADA renuncia todos os motivos para protestos ou objeções a tais exigências, instruções, despachos ou decisões da FISCALIZAÇÃO.

3.7 – SEGURANÇA DA OBRA

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção, contra os riscos de acidentes com o pessoal da CONTRATADA, e com terceiros, independente de transferência daquele risco a Companhias ou Institutos Seguradores.

Para isso, a CONTRATADA deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança (inclusive a higiene do trabalho), bem como obedecer a todas as normas, a critério da FISCALIZAÇÃO, apropriadas e específicas para a segurança de cada tipo de serviço.

Em caso de acidentes no canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá:

- Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- Paralisar imediatamente as obras nas suas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente; e,
- Solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no lugar da ocorrência, relatando o fato.

A CONTRATADA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra.

Qualquer perda ou dano sofrido no material, equipamento ou instrumental, eventualmente entregue pela CONTRATANTE à CONTRATADA, será avaliado pela FISCALIZAÇÃO.

A CONSTRUTORA será responsável pela guarda e conservação de todos os materiais e equipamentos destinados à instalação na obra, responsabilizando-se dos mesmos, isentando a Contratante de qualquer responsabilidade relacionada aos mesmos. A responsabilidade da CONSTRUTORA terá abrangência durante todo o período de vigência do Contrato inclusive acréscimo aos prazos aditados.

A CONTRATADA deverá manter livre o acesso aos equipamentos contra incêndios e os registros de água situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de madeira ou de outro material inflamável no local da obra.

No canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá manter diariamente, durante as 24 horas, um sistema eficiente de vigilância efetuados por número apropriados de homens idôneos, devidamente habilitados e uniformizados, munidos de apitos, e eventualmente de armas, com respectivo “porte” concedido pelas autoridades policiais.

3.8 – RESPONSABILIDADE POR DANOS CAUSADOS A BENS DE TERCEIROS

A CONTRATADA conduzirá suas operações de maneira a evitar danos e avarias a propriedades, benfeitorias ou instalações adjacentes.

Prédios, árvores, plantas rasteiras e arbustos, não designados para remoção, linhas de postes, cercas, guarda-corpos, postes laterais, bueiros, marcadores de projeto, sinais, estruturas, condutos, tubulações e outras benfeitorias dentro da rua ou faixa de domínio ou adjacentes a estes, serão protegidos contra danos ou avaria.

A CONTRATADA proverá e instalará defesas adequadas para protegê-los contra danos ou avaria. Se os mesmos forem danificados ou avariados por causa das operações, deverão ser restaurados e deixados tão bons como no início da obra, ou como exigido pelas especificações.

A CONTRATADA será responsável por danos a ruas, estradas, rodovias, valas, aterros, pontes, bueiros ou outros bens públicos e particulares, que sejam causados pelo transporte dos equipamentos e materiais da obra ou para a obra.

Para evitar tais danos, deverá usar de todos os meios razoáveis, como utilizar veículos de capacidade adequada ou restringir e distribuir as cargas.

De modo geral, todas as operações de transporte devem ser conduzidas de modo a não interferir desnecessariamente ou impropriamente com as condições normais de tráfego em vias públicas ou particulares, ou causar prejuízos à propriedade.

A CONTRATADA deve tomar todas as medidas de segurança de modo a prevenir acidente durante as operações de transporte. Os pontos ou passagens sobre as vias de comunicação que se mostrarem perigosos deverão ser providos de guarda-corpos provisórios e iluminados durante a noite.

A CONTRATADA tomará medidas satisfatórias e aceitáveis junto ao proprietário dos bens, com respeito ao reparo ou substituição dos que forem danificados.

Deverá a CONTRATADA, antes de começar qualquer escavação, entrar em contato com todos os proprietários de instalações dentro da área de trabalho e averiguar, através dos registros ou por outro método, a existência, posição e propriedade de todas essas instalações, sendo sua responsabilidade a proteção de todas elas.

Salvo indicação contrária nestas especificações ou providência contrária tomada por seus proprietários, todas as linhas de água, gás, condutos de iluminação, força ou telefone, linhas de esgoto, linhas de abastecimento d'água, e outras estruturas de qualquer natureza abaixo do solo, ao longo da obra, serão mantidas pela CONTRATADA à sua custa e não serão perturbadas, desligadas ou danificadas por ele durante o decurso da obra. Caso a CONTRATADA na execução da obra, perturbe, desligue ou danifique qualquer destes elementos, todas as despesas de qualquer natureza resultante de tal perturbação, ou a substituição ou reparo dos mesmos, serão por conta da CONTRATADA.

A CONTRATADA não perturbará qualquer instalação sanitária particular existente. Salvo indicação contrária pela FISCALIZAÇÃO, todas as instalações sanitárias particulares serão conservadas pela CONTRATADA.

A CONTRATADA instalará tubos temporários de diâmetros adequados para remoção dos despejos e águas servidas de quaisquer instalações de esgoto particulares interrompidas pela execução da obra.

Conexões para tubos temporários serão feitas imediatamente pela CONTRATADA quando da interrupção das instalações existentes. Não se permitirá que quaisquer despejos escoem de qualquer instalação danificada para a superfície do solo ou vala. A tubulação usada em esgotos temporários pode ser de barro, metal, PVC, concreto, ou compostos. Ao terminar a obra, a CONTRATADA recuperará todas as conexões danificadas e restabelecerá o funcionamento das instalações sanitárias existentes.

Nenhum registro ou outro dispositivo do sistema de água será operado pela CONTRATADA sem aprovação da FISCALIZAÇÃO e sem o conhecimento da operadora do sistema. Todos os usuários afetados por tal operação serão avisados pela CONTRATADA no mínimo um dia antes da operação e informados da hora provável em que o serviço será restabelecido.

3.9 – VEÍCULO DE APOIO

A CONTRATADA deverá colocar à disposição da CONTRATANTE, para atendimento da FISCALIZAÇÃO, 01 (um) veículo tipo utilitário, com no máximo seis meses de uso, com capacidade para transportar 06 (seis) pessoas e equipado com ar condicionado e os vidros protegidos com películas ante-raios solares. A manutenção, inclusive combustível e todas as despesas de licenciamento, seguro total e a operação, incluindo motorista, correrá por conta da CONTRATADA. Este veículo não será pago à parte, o mesmo deverá estar incluído nos custos da obra. Este será um dos custos que deverá estar contido na taxa do BDI.

4 – O PROJETO

4 – O PROJETO

A CONTRATADA fica obrigada a cumprir integralmente os projetos, desenhos, detalhes e todos os elementos que deles possam ser interpretados e deduzidos, bem como as modificações e/ou complementações que forem impostas pela FISCALIZAÇÃO.

As obras deverão ser executadas rigorosamente de acordo com os desenhos e detalhes dos projetos e aos demais elementos que a FISCALIZAÇÃO venha a fornecer, e em nenhuma hipótese, serão aceitas da CONTRATADA alegações de exageros e excesso de formalismo para justificar o não cumprimento destas exigências.

Em caso de divergências entre elementos de projeto caberá a CONTRATADA comunicá-las à FISCALIZAÇÃO – única competente para as providências e correções cabíveis.

Nas divergências entre cotas e suas dimensões na escala deverão prevalecer as cotas; entre desenhos de escalas diferentes deverá prevalecer a maior escala; em outros tipos de divergências prevalecerá a decisão da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá manter no canteiro de obra – em bom estado e conservação, e pelo tempo que durar os serviços – tantos jogos de plantas quantos forem necessários, inclusive cópias de quantitativos, contratos e especificações, sem ônus à CONTRATANTE. Uma via do projeto completo deverá ficar reservada à FISCALIZAÇÃO e ao pessoal do órgão financiador das obras.

A CONTRATADA não poderá executar qualquer serviço que não esteja projetado, especificado e autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo os de emergência, necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal encarregado da mesma.

Todos os aspectos particulares do projeto, os casos omissos e ainda os de obras complementares não considerados no projeto, serão especificados e detalhados pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA fica obrigada a executá-los, pois são necessários à complementação técnica do projeto.

5 – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS

5 – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS

5.1 – FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES

Estas especificações têm por objetivo definir as características gerais e estabelecer as condições técnicas mínimas que deverão ser atendidas por todos os tipos de tubos e conexões, indistintamente das matérias-primas empregadas na fabricação.

As condições específicas e peculiares a cada tipo de tubulação estarão descritas nos itens seguintes que apresentam as especificações e normas técnicas que deverão reger o fornecimento.

5.2 – CONSIDERAÇÕES DE OPERAÇÃO

Os tubos e peças especificados deverão ser adequados às condições ambientais locais, que são as seguintes:

- Altitude: 100 a 500 m acima do nível do mar;
- Temperatura Ambiente: Máxima + 50°C e Mínima: + 15°C;
- Clima: Tropical; e,
- Umidade Relativa Média: 70%.

O líquido a ser conduzido será água bruta ou água tratada, conforme o caso, com temperatura média de 27°C. A água poderá ter quantidades variáveis de areia, silte e material orgânico.

Os tubos, conexões e acessórios deverão cumprir todas as exigências aqui especificadas, bem como, atender a todas as características intrínsecas e peculiares de cada tipo de tubulação. Deverão também estar apta a atender às classes de pressão definidas nesta especificação, no projeto e nas planilhas de quantitativos anexas.

5.3 – ESCOPO DE FORNECIMENTO

Os tubos e as conexões deverão ser fornecidos completos, com todos os elementos necessários à sua instalação e operação, parafusos, acessórios para juntas flangeadas, anéis e lubrificantes para as juntas elásticas, materiais de revestimento, etc.

O fornecimento abrange também os itens a seguir relacionados, sem, entretanto se limitar a eles, bem como daqueles citados nas especificações peculiares de cada tipo de tubulação, ficando claro que a responsabilidade do Proponente/Fornecedor se estende até a entrega dos tubos, devidamente descarregados e armazenados nos locais definidos, e, recebidos e aceitos pela Licitante:

- Desenhos, catálogos e demais características dos tubos, conexões e peças;
- Instruções de montagem e instalação - Limites de cargas de aterro - limites para instalação aérea;
- Informações sobre peças de reposição e reparos nos tubos;
- Sistema de Garantia de Qualidade (ISO 9.000) - Certificados de Qualidade;
- Fornecimento de parafusos, porcas, anéis de vedação e lubrificantes em quantidades que superem em 1% as quantidades teóricas necessárias, por diâmetro;
- Testes de matérias primas, materiais e das tubulações na fábrica, conforme exigido pelas especificações respectivas;
- Embalagem e proteção para embarque;
- Transporte das tubulações e peças, da fábrica até ao local de entrega especificados no Edital e/ou Contrato;
- Descarga no local de entrega;
- Armazenamento no local de entrega; e,
- Inspeção final para verificação de danos de manuseio e transporte.

O Proponente/Fornecedor deverá apresentar junto com sua proposta o cronograma de fabricação e entrega de forma que a Licitante possa acompanhar todas as etapas que julgar conveniente e possa estar presente aos testes e ensaios.

5.4 – MATERIAIS - TIPOS DE TUBOS – MATÉRIAS-PRIMAS

Todos os materiais e matérias-primas empregados na fabricação deverão ser novos, testados e aceitos pelo sistema de Garantia de Qualidade.

Os processos de fabricação, testes e controles deverão ser compatíveis com as características exigidas e devidamente definidas no Manual do Sistema de Garantia de Qualidade.

As especificações contidas neste documento definem as condições operacionais e características mínimas exigíveis, estando previstos os seguintes materiais e/ou tipos de tubulação:

- Tubos de PVC rígido;
- Tubos de Ferro Fundido Dúctil;
- Tubos de Polietileno de Alta Densidade;
- Tubos de Plástico Reforçado com Fibra de Vidro;
- Tubos de Aço; e,
- Tubos de Concreto.

Para cada tipo de tubulação prevista, serão definidas as normas e Especificações a serem criteriosamente obedecidas e que são contempladas neste Edital. Todavia, o Proponente/Fornecedor poderá propor alternativas de materiais não contemplados nesta especificação, desde que obedeçam as condições operacionais, existam normas e especificações internacionalmente reconhecidas e aceitas, bem como, já exista tradição de uso de pelo menos 30 (trinta) anos. Atendendo as condições acima, a comissão técnica que analisará as alternativas propostas será soberana no julgamento, sendo, a seu único e exclusivo critério, a aceitação ou não da alternativa proposta.

5.5 – PROJETO E DIMENSIONAMENTO

Os tubos, conexões e peças deverão ser dimensionados com ampla folga em relação às condições de trabalho.

Todos os tubos, conexões e peças deverão ser dimensionados para uma vida útil de 50 (cinquenta) anos.

Os tubos, conexões e peças deverão ser fornecidos em conformidade com as classes de pressão indicadas no escopo de fornecimento.

5.6 – REQUISITOS CONSTRUTIVOS

Os tubos, conexões e peças deverão obedecer aos requisitos construtivos estabelecidos neste item, bem como, a toda e qualquer exigência adicional prevista nas normas técnicas específicas de cada tubo.

5.6.1 – Dimensões e Tolerância

Deverão ser obedecidas as dimensões e tolerância indicadas nas normas específicas de cada tipo de tubo.

Segundo estas especificações, os tubos terão comprimentos com os seguintes padrões: L = 6,00 metros, L = 12,00 metros.

Para o caso de tubos em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) fornecidos enrolados em bobinas, o comprimento máximo ficará limitado às condições de transporte e manuseio.

5.6.2 – Extremidades - Juntas de Acoplamento

Estas especificações prevêm os seguintes tipos de extremidades e juntas:

- Extremidades em ponta e bolsa para junta elástica com anel de vedação em borracha (elastômero a base de Neopreno);
- Extremidades lisas para acoplamento flexível através de luva de união com vedação em borracha; e,
- Acoplamento rígido com flanges.

Outros tipos de junta ou acoplamento deverão ser submetidos à aprovação da Comissão Técnica que julgará a concorrência.

Para o caso dos tubos em Polietileno de Alta Densidade, onde o acoplamento especificado é a soldagem termoplástica, o Proponente/Fornecedor deverá incluir em seu fornecimento os equipamentos e tecnologia para soldagem específica para cada diâmetro

de tubulação ofertada. O número de máquinas de solda deverá ser no mínimo 2 (dois) equipamentos por diâmetro e/ou por adutora a ser construída, e no fim da obra as máquinas de solda pertencerão a Licitante.

Todas as juntas de acoplamentos (juntas elásticas, flexíveis ou rígida com flanges) deverão obedecer à mesma especificação e terem a mesma dimensão para cada diâmetro, sendo intercambiáveis entre si.

Os flanges deverão preferencialmente obedecer às normas NBR - 7675 e NBR - 7560 da ABNT. Todavia, para a totalidade do lote serão considerados aceitáveis flanges conforme normas ANSI/AWWA ou ISO ou DIN, dimensionados para as classes de pressão da tubulação fornecida.

5.6.3 – Revestimento e Pintura - Proteção Contra Corrosão

Revestimento, pintura e proteção contra corrosão serão definidos pelas normas especificadas para cada tipo de tubulação.

Esta especificação disciplina apenas a proteção de superfícies usinadas e/ou superfícies metálicas. Para estes casos são exigidos tratamento superficial e pintura com duas demãos de primer com espessura mínima de 50 micra e demão de tinta (esmalte sintético) de acabamento de 30 micra.

As superfícies usinadas dos flanges devem ser protegidas com antioxidante apropriado, e, protegidos contra danos mecânicos.

5.6.4 – Identificação - Marcação das Peças e dos Tubos

Além das marcações e identificações normalmente exigidas pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubo, para as necessidades desta especificação geral, as seguintes identificações são exigíveis:

- Nome do Fabricante e/ou marca comercial;
- Norma de fabricação;
- Diâmetro nominal;
- Classe de Pressão conforme norma de fabricação e testes;

- Data e série de fabricação;
- Marca de conformidade - ISO 9.000 - Garantia Assegurada;
- Classe de Pressão desta Especificação (Classe A até H) (Estabelecer código de cores);
- Etiqueta (Tag Number) identificando o destino do material;
- SRH; e,
- Número do contrato (opcional).

5.6.5 – Inspeções e Testes

A inspeção e os testes de fabricação a serem executados nas tubulações e conexões serão os seguintes:

- Visual;
- Dimensional;
- Hidrostático; e,
- De espessura e aderência de revestimento.

Os tubos conexões e peças especiais devem ser submetidos aos testes previstos nas normas especificadas para cada tipo de tubulação.

Assume papel fundamental o Sistema de Garantia de Qualidade ISO - 9.000, referente aos critérios de Inspeção e Testes e respectivos registros e certificados de conformidade.

Também, com o mesmo grau de confiabilidade, destaca-se o “Rastreamento” e “Identificação” de cada tubo com o relatório de acompanhamento e testes.

Todos os registros dos testes de fabricação e testes finais de aceitação deverão estar em conformidade com o Plano de Garantia de Qualidade.

A Licitante se reserva o direito de designar representantes para acompanhar os testes.

O Proponente/Fornecedor deverá facilitar o acesso do representante da Licitante em qualquer fase do processo de fabricação dos materiais, ceder quaisquer das peças a serem testadas e propiciar todas as facilidades necessárias à execução dos ensaios.

As despesas relativas à realização dos testes correrão por conta do Proponente/Fornecedor, sem qualquer ônus para a Licitante.

Os resultados dos testes deverão ser apresentados em certificados específicos, sendo preparado um “Data Book” relativo a todas as atividades deste fornecimento.

5.7 – EMBALAGEM - TRANSPORTE - CARGA - DESCARGA E MANUSEIO - ESTOCAGEM

As normas específicas de cada tipo de tubulação definem as características mínimas exigíveis para as condições de manuseio, carga, descarga e armazenagem, bem como a embalagem adequada.

Para os objetivos desta Especificação Geral, todos tipos de tubos devem obedecer ao disposto a seguir.

5.7.1 – Embalagem

A embalagem e proteção dos tubos, conexões e peças deverá ser criteriosamente dimensionada (selecionada) e executada para fins de transporte marítimo e/ou ferroviário, rodoviário de forma a evitar danos durante o manuseio (operação de carga e descarga) e o transporte.

As extremidades dos tubos, conexões e peças devem ser protegidas contra danos de eventuais impactos.

Os flanges (das conexões e peças especiais) devem ser acompanhados de contra-flanges de madeira para garantia das superfícies usinadas. Os flanges soltos devem ser acondicionados em caixas de madeira.

As conexões, até o diâmetro de 150 mm, devem ser embalados em caixas (ou engradados) de madeira e separados por classe de pressão.

As caixas deverão ser convenientemente identificadas com os mesmos dizeres solicitados no item 5.6.4 pelo lado externo, e, internamente devem trazer uma etiqueta com as mesmas identificações, protegida por sacos plásticos.

As conexões com diâmetros maiores que 200 mm, inclusive, poderão (a critério do Proponente/Fornecedor e se adequado a suas conexões) ser embaladas e amarradas entre si, com as extremidades protegidas e contendo etiqueta de identificação conforme acima mencionado.

O Proponente/Fornecedor assumirá o ônus decorrente da substituição de peças danificadas e/ou por todo e qualquer reparo de danos ocorridos pela não observância destes requisitos.

Anéis de vedação de borracha deverão ser embalados em caixas de madeira, separados por diâmetro e por tipo (classe de pressão, forma, etc.), identificados conforme acima referido. Estas obrigações também se estendem para o lubrificante fornecido.

Parafusos, porcas, arruelas e demais acessórios miúdos deverão ser embalados em caixas de madeira identificadas conforme acima.

As quantidades de anéis de vedação, lubrificante, parafusos e porcas, correspondente a 1% em excesso e destinadas a perdas, extravios e danos durante a montagem, deverão ser embaladas em caixas de madeira, separadamente contendo a indicação de MATERIAL EXCEDENTE PARA REPOSIÇÃO.

Todos os custos de embalagem devem estar contidos na proposta apresentada e fazem parte integrante do fornecimento. Nenhuma remuneração será feita à parte para embalagens.

5.7.2 – Manuseio (Carga e Descarga) e Transporte - Seguro

O manuseio, principalmente a carga e descarga, dos tubos, conexões e peças deve ser efetuado com equipamentos apropriados para evitar danos.

O transporte marítimo será preferencialmente efetuado com as tubulações em “Containers”, principalmente para diâmetros até 150 mm inclusive. Para diâmetros 200 mm e maiores serão toleradas embalagem em engradados ou amarrados, responsabilizando-se o Proponente/Fornecedor por quaisquer danos de transporte marítimo em função das características de seus produtos.

Conexões e peças especiais deverão necessariamente ser transportado em “containers” para o caso de frete marítimo.

No transporte rodoviário, deverão ser utilizados veículos adequados, e, as tubulações devem ser apoiadas na carroceria em berços apropriados e convenientemente fixadas e amarradas para evitar danos em função de deslocamento e atritos.

Deverão ser rigorosamente obedecidas às instruções e recomendações de transporte definidas pelo Fabricante e pelas normas específicas para cada tipo de tubulação.

O Proponente/Fornecedor assumirá todos os ônus decorrentes da substituição de peças danificadas e/ou por todos reparos necessários de danos ocorridos no manuseio e transporte.

O Proponente/Fornecedor deverá contratar seguros contra riscos de transporte às suas expensas. O seguro deverá cobrir todas as operações de carga, transporte, descarga e manuseio.

Deverão estar incluídos nos preços da proposta todos os custos relativos a estas atividades e informados, devidamente separados, nas planilhas de preços.

5.7.3 – Armazenamento (Estocagem)

Faz parte integrante do fornecimento, com os custos diluídos nos preços unitários e sem qualquer remuneração em separado, os serviços de descarga, conferências e armazenamento no local de entrega.

Para tanto, o Proponente/Fornecedor deverá dispor no local de entrega de todos os insumos, materiais, equipamentos e recursos humanos para o correto armazenamento do seu produto, isto é:

- Deverá fornecer às suas expensas estrados e sarrafos de madeira, incluindo lona de proteção contra o sol se seus produtos assim exigirem;
- Deverá ter no local, equipamentos adequados para descarga e movimentação;
- Deverá ter no local, pessoal para movimentação e empilhamento dos tubos e separação e identificação das caixas;

-
- Deverá ter um técnico especializado para orientar todas operações de armazenamento e ser o responsável pela conferência final de todos os materiais para fins de recebimento pela FISCALIZAÇÃO; e,
 - O fornecimento somente será considerado concluído após a entrega armazenada, protegida e recebida pela FISCALIZAÇÃO.

Para fins de armazenamento e recebimento os seguintes requisitos serão obrigatórios:

- Os anéis de borracha, lubrificantes, parafusos e porcas deverão ser armazenados em local coberto ao abrigo do sol;
- Os tubos fornecidos em materiais termoplásticos (PVC ou PEAD) devem ter as superfícies externas das pilhas protegidas da luz solar, isto é, devem ter cobertura de lonas plásticas ou proteção equivalente;
- Não será permitido a permanência de peças defeituosas ou materiais recusados na área destinada ao armazenamento das tubulações e peças;
- As recomendações do fabricante e as exigências das normas específicas relativas ao empilhamento e armazenamento deverão ser rigorosamente obedecidas;
- As extremidades das tubulações nas pilhas deverão estar protegidas contra eventuais danos decorrentes da movimentação de veículos no local, devendo ser previsto afastamento entre as pilhas no mínimo de 1,0 metro, ou mais, a critério da FISCALIZAÇÃO e da disponibilidade de área no local de entrega; e,
- Os tubos deverão ser separados e empilhados por diâmetro e por classe de pressão.

A CONSTRUTORA será a única responsável pela guarda e conservação dos materiais após o recebimento.

5.8 – RECEBIMENTO

No local de entrega o recebimento dos materiais será efetuado conjuntamente entre as partes, isto é, representantes credenciados do Proponente/Fornecedor e representantes

credenciados da FISCALIZAÇÃO acompanharão as operações de descarga e armazenamento dos tubos, conexões e peças especiais.

Verificados defeitos em tubos e peças fornecidas, os mesmos serão separados do restante e analisados (examinados) pela FISCALIZAÇÃO e representantes do Proponente/Fornecedor.

Se a natureza dos defeitos não prejudicar a aplicação e não comprometer o uso (vida útil) a FISCALIZAÇÃO, a seu único critério poderá decidir pela aceitação dessa peças. Neste caso emitirá um relatório de “Não conformidade” justificando a aceitação das mesmas.

Sempre que possível será determinada à causa e a origem de tais defeitos de forma a eliminar este tipo específico de “Não conformidade”.

Se a natureza dos defeitos for tal que impeça sua aplicação e uso, a FISCALIZAÇÃO emitirá um relatório de “Não conformidade”, rejeitando as peças defeituosas e devolvendo ao Proponente/ Fornecedor que terá até 48 horas para retirar estas peças do local.

Em hipótese alguma será permitida a permanência de peças defeituosas nas áreas destinadas ao armazenamento dos materiais.

O “Relatório de Não conformidade” e devolução das peças defeituosas deverá ser assinado pelo representante credenciado do Proponente/Fornecedor.

A devolução das peças defeituosas será efetuada sem quaisquer ônus para a Licitante.

O Proponente/Fornecedor deverá responsabilizar-se pela reposição das peças danificadas, sem quaisquer ônus à Licitante, e, em prazo que não prejudique o cronograma de utilização pela Licitante.

O material será considerado “Recebido” após corretamente armazenado e entregue os certificados de Garantia de Qualidade e o certificado de Inspeção emitido pela FISCALIZAÇÃO ou por firma ou representantes por ela credenciada. Será então apostado no conhecimento de carga e na Nota Fiscal um carimbo de “Recebido” com a assinatura de ambas as partes.

A partir deste momento, inicia-se a contagem do tempo para o Prazo de Garantia, bem como a responsabilidade pela guarda e conservação por parte da CONSTRUTORA.

5.9 – GARANTIAS TÉCNICA E COMERCIAL

5.9.1 – Garantias Técnicas

O Proponente/Fornecedor deverá apresentar para os produtos fornecidos e entregues, as seguintes garantias:

- Garantia de Projeto e dimensionamento. O Proponente/Fornecedor deverá garantir que o projeto e dimensionamento dos produtos fornecidos atendem aos requisitos desta Especificação, bem como aos requisitos mandatórios das especificações de cada tipo de tubulação. Deverá garantir, ainda, que o projeto e dimensionamento atende as necessidades de pressão com segurança e tem alcance previsto para vida útil de 50 (cinquenta) anos;
- Garantia de Fabricação. O Proponente/Fornecedor deverá garantir que seus produtos fornecidos são novos e fabricados com matérias-primas novas e por processos e métodos adequados que conferem ao produto as características exigidas por esta Especificação Geral, bem como, pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubulação;
- Garantia de Performance (Desempenho). O Proponente/Fornecedor deverá garantir desempenho satisfatório para as condições de operação (pressão, temperatura, natureza do fluido, regime transitório, cargas de solo e aterro, etc.) e vida útil esperada; e,
- Garantia de Qualidade Assegurada ISO 9.000. O Proponente/Fornecedor deverá incluir, junto com o fornecimento dos materiais e equipamentos, os respectivos Manuais do Sistema de Garantia de Qualidade e o Certificado de Qualidade Assegurada.

5.9.2 – Garantia Comercial

O Proponente/Fornecedor deverá apresentar garantias comerciais conforme condições Gerais e Especiais do Edital e do contrato. Essas garantias terão validade de 12 meses após a entrada em operação (pressurização da linha e escoamento dinâmico) dos tubos ou 18 meses após a entrega e recebimento dos tubos armazenados e protegidos.

5.10 – DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES

Deverão ser encaminhados à Licitante: desenhos de fabricação de tubulação, conexões, peças, equipamentos e aparelhos com números de referência e especificações dos materiais, bem como instruções para montagem e manutenção.

O Proponente/Fornecedor deverá providenciar, sempre que solicitada, os seguintes serviços adicionais, cujos custos estarão embutidos nos preços unitários propostos:

- Supervisão das operações de instalação e montagem no local de instalação dos materiais e equipamentos a serem fornecidos;
- Visitas técnicas dos inspetores da Licitante nos locais de fabricação;
- Fornecimento de todas as ferramentas necessárias para a montagem e/ou manutenção dos equipamentos;
- Fornecimento de manuais detalhados, em língua portuguesa, de operação e manutenção para cada unidade apropriada dos materiais e equipamentos fornecidos; e,
- Treinamento de pessoal para a operação, manutenção e/ou reparos dos equipamentos e materiais fornecidos.

O fornecimento das tubulações, conexões, peças, equipamentos e aparelhos deverão ser realizados segundo um programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

5.11 – PLANILHAS DE QUANTITATIVOS

As planilhas de Quantitativos relacionam os tubos, conexões e peças em seus respectivos diâmetros e classe de pressão disciplinando o escopo de fornecimento coberto por esta Especificação Geral. A unidade de medição para tubos será expressa em metros lineares de comprimento útil, conexões e peças especiais serão medidas em unidades.

5.12 – TUBULAÇÕES - CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E NORMAS DE FABRICAÇÃO

5.12.1 – Objetivo

A presente especificação tem por objetivo definir as normas e especificações de projeto e dimensionamento, bem como de fabricação, fornecimento de testes para cada tipo específico de tubulação.

Tem também por objetivo apresentar requisitos mandatórios e/ou restritivos decorrentes das necessidades de projeto e execução de obras lineares e das características regionais.

5.12.2 – Tubos de Ferro Fundido Ductil

5.12.2.1 – Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos de Ferro Fundido Ductil deverão ser dimensionado e fabricado de acordo com as seguintes normas:

Normas Básicas

- International Standart ISO 2531: Ductil e Iron Pipes, fittings and accessories for pressure pipelines.
- ABNT: NBR 7560; NBR 7675; NBR-8318; NBR-7674; NBR 7675; NBR-7676; NBR 7669; NBR 7562; NBR 7587; NBR 6152; NBR 6394; MB 66/51; NB 188/77; NBR-8682 e respectivas normas de inspeção e testes, inclusive de acessórios.

Normas Opcionais

- ANSI-A.21.50
- AWW-A.C.150 American National Standart for the Thickness Desing of Ductile Iron Pipe
- ANSI-A.21.51
- AWWA-C.151 American National Standart for Ductile - Iron Pipe, Centrifugally Cast in Metal Molds or Sand-Lined Molds for water or other liquids.

-
- ANSI-A.21.11
 - AWWA-C.111 American National Standard for Rubber Gasket Joints for Cast-Iron and Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
 - ANSI-A.21.10
 - AWWA-C.110 American National Standard for Gray - Iron and Ductile - Iron Fittings 2 in. throughs 48 in. for water and other liquids.
 - AWWA-C.104 Cement mortar lining for standard Ductile Iron Pipes Centrifugally Applied.

Qualquer outra especificação deverá ser previamente submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

5.12.2.2 – Condições Específicas

Os tubos de ferro dúctil deverão ser revestidos internamente com argamassa de cimento, aplicada por centrifugação, conforme normas citadas.

Externamente os tubos serão protegidos com pintura betuminosa anticorrosiva, de cor preta, aplicada por imersão ou aspersão, conforme normas citadas.

As conexões deverão ser revestidas, externamente e internamente, por uma pintura betuminosa anticorrosiva, de cor preta.

Os tubos deverão ter, juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas no escopo de fornecimento.

O projeto e dimensionamento da espessura (incluindo as tolerâncias de corrosão e de fundição) deverão atender a pressão máxima transiente de cada classe, bem como a pressão de teste hidrostático de 1,5 vezes a pressão máxima transiente de cada classe.

O projeto da junta elástica também deve atender os requisitos de dimensionamento acima indicados.

A junta de flanges utiliza uma arruela de estanqueidade colocada entre dois flanges e comprimida pelo aperto de parafusos com porcas. As arruelas são de borracha ou sintética para a classe PN 10, e de amianto para as classes PN 16 e PN 25.

Todos os parafusos com porcas serão de aço cadmiado.

O fornecimento dos tubos, tocos, extremidades, conexões e peças com flanges de ferro fundido incluirão os respectivos flanges, porcas, parafusos, tirantes e arruelas. No fornecimento de tubos, conexões e peças com junta elástica estão incluídos os anéis de borracha e lubrificante.

5.12.3 – Tubos de PVC Rígido - PBA

5.12.3.1 – Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos de PVC - Rígido deverão obedecer as seguintes normas:

Normas Básicas

ABNT - NBR-5647; NBR-6588; NBR-7673 e NBR-8217 as quais definem também as normas de inspeção e testes que também deverão ser obedecidas, compreendendo as Normas Nacionais; e ISO 4422, ISO R61, DIN 8061, DIN 8062, UNIT 215 e Normas ASTM equivalentes, compreendendo as Normas Internacionais.

Qualquer outra especificação deverá ser previamente submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

5.12.3.2 – Condições Específicas

Os tubos deverão ter, juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas pela Especificação Geral.

O projeto da espessura do tubo e da junta elástica deverá considerar temperatura máxima da água bruta 30°C (temperatura média 27°C) e pressão máxima de trabalho igual à pressão máxima transiente.

A pressão de teste hidrostático não deve se limitar a 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho, mas sim a pressão prevista em normas para tubo novo e frio (temperatura ambiente).

Os tubos devem ser armazenados ao abrigo da luz solar (protegidos com lona plástica) e terem suas extremidades protegidas.

O comprimento útil do tubo será de 6,0 metros, cujo comprimento de montagem não seja inferior a 6,0 metros quando conectado a outro tubo.

No fornecimento de tubos, conexões e peças com junta elástica estão incluídos os anéis de borracha e lubrificante.

5.12.4 – Tubos de PVC Rígido DEFOFO

5.12.4.1 – Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos de PVC - Rígido deverão obedecer as seguintes normas:

Normas Básicas

A linha de tubos PVC rígido DEFOFO deverá ser fabricado com diâmetros externos idênticos aos diâmetros dos tubos de ferro fundido dúctil quando estes são fornecidos de acordo com as normas brasileiras ABNT ou norma ISO-2531. As juntas elásticas devem ser intercambiáveis com as juntas elásticas dos tubos de ferro fundido.

Os tubos de PVC rígido DEFOFO, com junta elástica deverão ser fabricados de acordo com as normas NBR-7665; NBR-7670; NBR-7672 e NBR-7673 da ABNT.

Qualquer outra especificação deverá ser previamente submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

5.12.4.2 – Condições Específicas

Os tubos deverão ter, juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas pela Especificação Geral. As juntas dos tubos DEFOFO serão com a junta integrada, conhecido como sistema JEI, Junta Elástica Integrada.

O projeto da espessura do tubo e da junta elástica deverá considerar temperatura máxima da água bruta 30°C (temperatura média 27°C) e pressão máxima de trabalho igual à pressão máxima transiente.

A pressão de teste hidrostático não deve se limitar a 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho, mas sim a pressão prevista em normas para tubo novo e frio (temperatura ambiente).

Os tubos devem ser armazenados ao abrigo da luz solar (protegidos com lona plástica) e terem suas extremidades protegidas.

O comprimento útil do tubo será de 6,0 metros, cujo comprimento de montagem não seja inferior a 6,0 metros quando conectado a outro tubo.

Fazem parte do fornecimento da tubulação todos os parafusos, tirantes, porcas e arruelas necessárias à montagem de todas as peças entre si, quando flangeadas. No fornecimento de tubos, conexões e peças com junta elástica estão incluídos os anéis de borracha e lubrificante.

5.12.5 – Tubos de Polietileno de Alta Densidade

5.12.5.1 – Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos PEAD deverão obedecer as seguintes normas:

- Internacional Standard ISO - DIS - 4427: Polyethylene (PE) pipes for water supply - Specifications;
- Norma opcional: DIN - 9074 e DIN 8075;
- Norma opcional: Norma Americana AWWA e ASTM e NSF – 14.

Qualquer outra especificação deverá ser previamente submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

5.12.5.2 – Condições Específicas

O projeto da espessura do tubo deverá considerar temperatura máxima da água 30°C (Temperatura média 27°C) e Pressão máxima de Trabalho igual à pressão máxima transiente de cada classe.

As condições de manuseio e armazenamento devem considerar uma temperatura ambiente máxima de 50°C.

Toda tubulação deve ser armazenada ao abrigo do sol. Se o armazenamento for em área externa, os tubos devem ser cobertos com lona em forma de abrigo provisório de modo que exista espaço livre acima da geratriz superior do último tubo da pilha de pelo menos 60 cm. Todas cautelas devem ser tomadas para evitar que a temperatura no local de armazenamento, próximo ao último tubo da pilha (o mais elevado) seja muito elevada ficando os tubos submetidos à temperatura de até 50°C.

A altura de empilhamento máxima admitida pela norma deve ser revista para estas condições de temperatura, sendo reduzida sensivelmente, isto é, Proponente/Fornecedor deve ficar atento a estas condições lembrando que ele mesmo sendo responsável pelo armazenamento, respondendo pelos danos de ovalização e empeno durante o período de armazenamento.

Adicionalmente aos termos de garantia previstos no item 6.9, o Proponente/Fornecedor deverá garantir as condições de armazenamento cuja execução (e conseqüente metodologia e cálculo dos esforços/cargas externas) é de sua responsabilidade. A garantia das condições de armazenamento é de 12 meses, e, neste período o Proponente/Fornecedor deverá fazer seguro compatível a estas condições em favor da Licitante. Esse seguro será executado pela Licitante se constatadas ovalização superiores a 6% do diâmetro ou flechas excessivas de empeno que não permitam a utilização dos tubos.

Considerando as condições de operação (temperatura da água e cargas de aterro, fatores de redução de pressão em função da temperatura) o Proponente/Fornecedor deverá apresentar juntamente com sua proposta a memória de cálculo com justificativas para os valores do SDR adotado e da máxima pressão de operação, selecionando, portanto a espessura e classe de pressão. A FISCALIZAÇÃO analisará estes cálculos e somente depois de aprovados é que serão aceitas as espessuras propostas. Em nenhuma hipótese serão aceitos tubos com valor SDR maior que 17,6.

Os ensaios à pressão hidrostática interna de curta duração a 20°C e a 80°C deverão obedecer aos requisitos das normas ISO e seus valores devem estar calculados e apresentados juntamente com a proposta, para análise e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Fará parte do fornecimento dos tubos, integrando a proposta de preços a entrega de conjuntos de soldagem termoplástica, incluindo a transferência de tecnologia de soldagem e o treinamento do pessoal. O Proponente/Fornecedor deverá apresentar juntamente com a

proposta o cálculo do número exato de conjuntos de soldagem termoplástica necessários para assentamento e soldagem da tubulação fornecida. Nenhuma remuneração adicional está prevista para o fornecimento dos conjuntos de soldagem termoplástica e da transferência de tecnologia/treinamento e supervisão de soldagem. Esses custos devem estar inclusos e diluídos nos preços unitários dos tubos fornecidos.

Quando o comprimento da tubulação PEAD for menor do que 240 metros e não sendo enterrada, a extremidade do tubo será flangeada. Fazem parte do fornecimento da tubulação todos os parafusos, tirantes, porcas e arruelas necessárias à montagem de todas as peças de tubulação flangeada entre si.

5.12.6 – Tubos de PRFV - Plástico Reforçado com Fibra de Vidro

5.12.6.1 – Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos, conexões e peças em PRFV (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro) deverão obedecer as seguintes normas:

- Norma Básica: AWWA - C - 950 - Fiberglass/Pressure Pipe incluindo todos os apêndices e normas de referência para testes;
- Norma Opcional: DIN 16869 e DIN 19565; e,
- Normas Brasileiras disponíveis: SABESP 0100 - 450 - 522, CETESB - T5 – 570.

Qualquer outra norma deverá ser previamente submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

5.12.6.2 – Condições Específicas

O projeto da espessura do tubo deverá considerar a temperatura máxima da água de 30°C (temperatura média 27°C) e pressão máxima de trabalho igual à pressão máxima transiente de cada classe.

Conforme previsto na norma AWWA C – 950, os tubos a serem fornecidos poderão ser fabricados com resina ou argamassa de resina Epoxy ou polyester, bem como serem ou não providos de “liner” termoplástico (PVC ou Polyethylene) ou “liner” termofixo. Desta

forma estão considerados os tubos comumente chamados de PVC + PRFV ou simplesmente RPVC.

No caso do fornecimento de tubos PVC + PRFV, as pontas e bolsas deverão ser protegidas contra a incidência direta de luz solar.

A junta elástica deverá atender as classes de pressão estabelecidas no escopo de fornecimento. Estão previstas juntas elásticas do tipo Ponta e Bolsa ou luva de acoplamento com vedação em elastômero a base de neoprene.

Os tubos deverão ter classe de rigidez mínima de 5.000 N/m (conforme normas ISO) ou 36,0 psi para tubos até diâmetro 200 mm e 18,0 psi para diâmetros 250 mm e maiores se consideradas as normas AWWA-C-950.

As pressões de teste hidrostático devem ser de acordo com normas AWWA-C-950.

Os tubos e as conexões de PVC+PRFV são obrigatoriamente intercambiáveis com tubulação e conexões de ferro fundido. Para os três duas bolsas com derivação flangeada não serão aceitos em PVC+PRFV e sim em ferro fundido.

Fazem parte do fornecimento da tubulação todos os parafusos, tirantes, porcas e arruelas necessárias à montagem de todas as peças entre si, quando flangeadas. No fornecimento de tubos, conexões e peças com junta elástica estão incluídos os anéis de borracha e lubrificante.

5.12.7 – Tubos de Aço

5.12.7.1 – Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos de Aço deverão ser dimensionados e fabricados de acordo com as seguintes normas:

Normas Básicas

- AWWA – C - 200: Standard for Steel Water (tubos); e,
- AWWA – C – 208: Standard for Dimensions for Fabricated Steel Water Pipe Fittings (conexões);

Normas Complementares

- AWWA – C – 203; AWWA – C – 205; AWWA – C 207; AWWA – C – 209; AWWA – C – 210; AWWA – C – 214 e AWWA – M – 11.

Normas Opcionais

- NBR 9915; NBR 10515; NBR 9797; NBR 11745; NBR 5689; NBR 5690; NBR 9797; NBR 5577; NBR 5602; NBR 6154; NBR 6206; NBR 6338; NBR 6205 e NBR 9914.
- Qualquer outra norma deverá ser previamente submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

5.12.7.2 – Condições Específicas

Os tubos de aço, se enterrados ou submersos, deverão ser revestidos internamente e externamente com Esmalte de Alcatrão de Hulha, conforme normas acima. Se aéreo, deverão ser revestidos externamente com Tinta de Alumínio Fenólico e internamente com Esmalte de Alcatrão de Hulha.

Outros tipos de revestimento a critério da FISCALIZAÇÃO poderão ser utilizados como as tintas líquidas dos tipos Epóxi sem Solvente, internamente ou Poliuretano sem Solvente, externamente. O importante é que os revestimentos também atendam aos requisitos de potabilidade de água.

Para tubulação de adutora, são dois os sistemas a serem adotados. O sistema Ponta e bolsa – JE constituídos por tubos com costura helicoidais ou longitudinais, dotados de bolsa expandida numa extremidade e ponta com dois anéis de encosto soldados na outra e, entre eles, um anel de borracha tipo o’ring de vedação. O outro é o sistema de tubulação em aço carbono patinável com costura helicoidal e juntas em ferro fundido nodular (acoplamento). Em hipótese alguma será aceita soldagem de campo.

O acoplamento consiste em dois ou mais segmentos curvos de ferro fundido nodular, um anel de borracha e dois ou mais parafusos com pescoço quadrado e cabeça abaulada, com porcas.

As juntas elásticas dos tubos deverão atender as classes de pressão estabelecidas no escopo de fornecimento.

O projeto e dimensionamento da espessura (incluindo as tolerâncias de corrosão e de fundição) deverão atender a pressão máxima transiente de cada classe, bem como a pressão de testes hidrostático de 1,5 vezes a pressão máxima transiente de cada classe.

O projeto da junta elástica também deve atender os requisitos de dimensionamento acima indicados, bem como as juntas com acoplamento.

Todas as conexões da tubulação com registro de linha será flangeada, o mesmo se dará com as conexões da tubulação com tês de registro de descarga e de registro antes da ventosa.

Os flanges são fabricados em aço carbono laminado. A junta de flanges utiliza uma arruela de estanqueidade colocada entre dois flanges e comprimida pelo aperto de parafusos com porcas.

As arruelas são de borracha ou sintética para a classe PN 10, e de amianto para as classes PN 16 e PN 25. Todos os parafusos com porcas serão de aço cadmiado.

Fazem parte do fornecimento da tubulação todos os parafusos, tirantes, porcas e arruelas necessárias à montagem de todas as peças de tubulação entre si, como também fazem parte do fornecimento todas as juntas necessárias ao acoplamento de todos os flanges da tubulação, incluindo os das válvulas.

No fornecimento de tubos, conexões e peças com junta elástica estão incluídos os anéis de borracha e lubrificante.

No fornecimento de tubos, conexões e peças com junta em acoplamento estão incluídos as abraçadeiras, os anéis de vedação, os parafusos, as porcas e lubrificante.

5.12.8 – Tubos de Concreto

5.12.8.1 – Tubos de Concreto Armado

Os tubos obedecerão às EB-103, MB-113, MB-227 e MB-228 da ABNT na sua forma mais recente.

A CONSTRUTORA deverá assentar os tubos de concreto armado seguindo rigorosamente as disposições de projeto e o contido nestas Especificações.

Verificado, no recebimento, o atendimento ao disposto no parágrafo acima e outras exigências eventualmente feitas pela FISCALIZAÇÃO, os tubos devem ser armazenados dentro do canteiro de serviços ou, a critério da FISCALIZAÇÃO, ao longo do caminhamento das valas. A carga e descarga serão efetuadas com os cuidados necessários, evitando-se choques e rolamentos.

Na cota definitiva do fundo das valas, o solo firme encontrado deverá ficar isento de todo material solto ou inadequado, para que possa ser liberado pela FISCALIZAÇÃO para a seqüência dos trabalhos.

Caso seja ultrapassada a cota prevista de uma fundação, esta deverá ser restabelecida com materiais rigorosamente compactados, de acordo com as especificações constantes deste trabalho.

Não serão assentados tubos defeituosos, devendo os mesmos ser vistoriados pela CONSTRUTORA, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, antes da colocação na vala. A colocação na vala será efetuada de tal forma que não haja choques que possam causar danos ao material.

Antes da execução das juntas, deverá ser verificado se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas. O rejuntamento será executado com argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

A instalação de peças especiais seguirá as mesmas disposições dadas para a tubulação e deverá ser executada dentro das tolerâncias de projeto no tocante a cotas, locação e nivelamento.

Em todos os casos, deverão ser respeitados os limites para deflexão especificados pelo fabricante dos tubos.

Todo o transporte da tubulação é de inteira responsabilidade da CONSTRUTORA.

As valas receberão, antes do assentamento da tubulação, uma camada de 10 cm de brita nº 2 e lastro de concreto magro, conforme detalhe de projeto.

5.12.8.2 – Tubulações de concreto simples

Os tubos de concreto simples obedecerão à EB-6/ABNT (tubos de concreto simples).

Deverão ser ensaiado com os métodos MB-17 ABNT ou MB-18 da ABNT, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá fornecer e assentar tubos e peças de concreto simples, conforme especificado abaixo.

Os tubos e peça deverão ser assentados de acordo com os desenhos de Projeto e com as instruções da FISCALIZAÇÃO.

A armazenagem será dentro do canteiro de serviços ou, a critério da FISCALIZAÇÃO, ao longo do caminhamento das valas. A carga e descarga serão efetuadas com os cuidados necessários, evitando-se choques e rolamentos.

Na cota definitiva do fundo das valas o solo firme encontrado deverá ficar isento de todo material solto ou inadequado, para, que possa ser liberado pela FISCALIZAÇÃO para a seqüência dos trabalhos.

Caso seja ultrapassada a cota prevista de fundação, esta deverá ser reestabelecida com materiais rigorosamente compactados, de acordo com as especificações constantes deste trabalho.

Não deverão ser assentes tubos defeituosos, devendo os mesmos ser vistoriados pela CONTRATADA, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, antes da colocação na vala.

Antes da execução das juntas deverá ser verificado se as extremidades dos tubos serão perfeitamente limpas.

Em todos os casos devem ser respeitados os limites para as deflexões especificados pelo fabricante dos tubos.

Sempre que os trabalhos forem suspensos, o último tubo assentado deverá ser tamponado.

A instalação de peças especiais seguirá as mesmas disposições estabelecidas para a tubulação e deverá ser executada dentro das tolerâncias de projeto relativas às cotas, locação e nivelamento.

5.13 – MONTAGEM DA TUBULAÇÃO

Em todas as fases de transporte, inclusive no manuseio e empilhamento, devem ser tomadas medidas especiais para evitar choque que afetem a integridade dos materiais.

Os tubos no transporte para vala, não devem ser rolados sobre obstáculos que produzem choques, em tais casos, serão empregadas vigas de madeira ou roletas para o rolamento dos tubos.

Os tubos serão alinhados ao longo da vala, do lado oposto da terra retirada da escavação, ou sobre esta, sem plataforma devidamente preparada, quando for possível a primeira solução.

O assentamento de tubos, só poderá ser iniciado após a emissão, pela FISCALIZAÇÃO da ordem de serviço do trecho liberado, mediante a colocação de piquetes espaçados de 20,0 (vinte) metros com a cota indicada no perfil da adutora.

5.13.1 – Manipulação Manual

O tubo poderá ser rolado sobre prancha de madeira para a beira da vala, para deslocá-lo no canteiro de obras ou, ainda, usar uma empilhadeira adequada.

Para tubos plásticos a manipulação manual só é recomendável para diâmetros até 400 mm. No caso de tubos metálicos e RPVC as operações de carga, descarga e colocação na vala deverão ser efetuadas com equipamentos mecânicos apropriados, para todos os diâmetros.

Não será permitido o deslizamento e nem o uso de alavancas, correntes ou cordas, sem a devida proteção dos tubos nos pontos de apoio com material não abrasivo e macio.

5.13.2 – Manipulação Mecânica

Preferencialmente os tubos deverão ser manipulados com equipamentos apropriados, dotados de capacidade e de comprimento de lança compatíveis com a carga dos tubos e o tipo de serviço. Esta operação poderá ser executada por caminhão com guindauto, retro-escavadeira, empilhadeira ou talha.

5.13.3 – Exame, Limpeza e Desinfecção da Tubulação

Antes da descida da tubulação na vala, o tubo e as conexões deverão ser examinados para verificar a existência de algum defeito, e deverão ser limpos de areia, pedras, detritos e outros materiais. Qualquer defeito encontrado deverá ser assinalado à tinta com marcação bem visível do ponto defeituoso, e a peça defeituosa só poderá ser aproveitada se for possível o seu reparo no local. Sempre que se interromper os serviços de assentamento, as extremidades do trecho já montado deverão ser fechadas com um tampão provisório para evitar a entrada de corpos estranhos, ou pequenos animais.

Concluídos os trabalhos e antes de entrarem em serviço as tubulações devem ser lavadas e as destinadas à distribuição de água potável devem ser desinfectadas com uma solução que apresente no mínimo 50 mg/l de cloro e que atue no interior dos condutos durante 3 horas no mínimo. A desinfecção deverá ser repetida sempre que o exame bacteriológico assim o indicar.

5.13.4 – Alinhamento e Ajustamento da Tubulação

A descida do tubo na vala será feita lentamente para facilitar o alinhamento dos tubos através de um eixo comum, segundo o greide da tubulação, através de procedimentos compatíveis com o peso e a natureza do material.

Na obra deverá ser adotado um gabarito de madeira para verificação de perfeita centragem entre dois tubos adjacentes.

Nos trabalhos de alinhamento e ajustamento de tubulação serão admitidas bases provisórias em madeira para calçar a tubulação, ou a sua elevação através de macacos, de pórticos, ou de equipamentos com talhas, até a deflexão admissível aconselhada pelo fabricante dos tubos e pela da ABNT.

Uma vez alinhados e ajustados dois tubos adjacentes no interior da vala, eles deverão ser calçados com um primeiro apiloamento de terra selecionada isenta de pedras soltas ou de outros corpos.

Na confecção das juntas deverão ser obedecidas as prescrições do fabricante das tubulações, uma vez que elas deverão ficar completamente estanques às pressões internas e externas.

Deve-se forrar com 15 cm de areia toda a vala onde a escavação apresentou rocha, e em seguida iniciar o assentamento, devendo prosseguir o reaterro com material selecionado até a pavimentação.

5.13.5 – Testes

5.13.5.1 – Ensaio de Pressão

Antes do completo recobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falhas na montagem de juntas, conexões, etc, ou se não foram instalados tubos avariados no transporte, manejo, etc. Para isso, recobrem-se as partes centrais dos tubos, deixando as juntas e ligações descobertas, e procedem-se os ensaios da linha. Estes serão realizados em trechos de 500 m de comprimento.

O teste terá pressão de ensaio 50% acima da pressão normal, ou seja, 1,5 a pressão de trabalho. Não será testados trecho com pressão de teste inferior a 5 kg/cm², devendo este trecho ficar pelo menos submetido a um tempo de 1 hora com o citado valor para verificação de permanência tolerável da pressão estipulada. O teste é feito através de bomba ligada à canalização, enchendo antes com água, lentamente, colocando-se ventosa para expelir o ar existente no meio do líquido e na tubulação. Os órgãos acessórios devem ser inspecionados e qualquer defeito deverá ser reparado. Todos os materiais e equipamentos (ex.: transporte de água, tamponamento, etc.) serão de exclusiva responsabilidade da CONSTRUTORA, sem, nenhum ônus para a Licitante.

5.13.5.2 – Ensaio de Vazamento

Será feito após a conclusão satisfatória do ensaio de pressão.

O vazamento é a quantidade de água a ser suprida a uma linha nova ou qualquer trecho entre registros, necessária para manter uma especificada pressão de ensaio, após a tubulação ter sido cheia com água e o ar expelido. O valor da pressão de ensaio é referido no ponto de cota baixa, corrigido para cota do manômetro; a pressão de ensaio é usualmente estabelecida como a máxima pressão para a localidade.

Nenhuma tubulação será aceita até o vazamento ser inferior a seguinte vazão, expressa em litros/hora:

$$L = \bar{N} D \sqrt{P} / 3292, \text{ sendo:}$$

L = Vazamento em litros/hora;

N = nº de juntas na tubulação ensaiada;

D = diâmetro nominal da canalização, em milímetros; e,

P = Pressão média de ensaio, em kg/cm².

6 – FORNECIMENTO E MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DE CONTROLE E PROTEÇÃO

6 – FORNECIMENTO E MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DE CONTROLE E PROTEÇÃO

6.1 – VÁLVULAS DE GAVETA

6.1.1 – Fornecimento

As válvulas de gaveta, também denominadas de registros de gaveta, série métrica oval, serão fornecidas com extremidades com flanges e/ou bolsas JE e acionamento por volante ou cabeçote conforme projeto. Não serão aceitas válvulas do tipo inserção (sanduíche), sem flanges. Todos os parafusos e porcas deverão ser de aço cadmiado e obedecer à norma ASTM A 307 B, porcas séries pesadas.

As características gerais para fabricação das válvulas de gaveta de ferro fundido dúctil deverão obedecer à norma NBR 12.430 – Válvula Gaveta de Ferro Fundido Nodular. Os aspectos construtivos deverão ser os seguintes:

- Corpo, tampa e cunha rígida¹: ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012;
- Anéis da cunha e do corpo: bronze fundido ASTM B-62;
- Haste com rosca trapezoidal em aço inox ASTM A-276 Gr. 410;
- Porca da haste: latão fundido;
- Junta corpo/tampa: borracha natural ASTM D 2000;
- Gaxeta: amianto grafitado; e,
- Extremidades flangeadas, conforme ISO 2531.

Serão fornecidas na classe de pressão, diâmetros e opcionais indicados no projeto, sendo a classe PN 10 a mínima admissível.

As válvulas de gaveta devem ser fornecidas com revestimento externo (pintura) resistente à corrosão (pintura betuminosa, epóxi ou equivalente).

¹ Nos DN 50 e 75, a cunha será de bronze maciço;

Devem atender os requisitos mínimos da norma NBR 12.430 e NBR - 7675 para furação dos flanges.

Devem ser fornecidas acompanhadas dos certificados de testes e de conformidade com as especificações (ABNT, AWWA).

Todos os equipamentos a serem fornecidos deverão ter punçadas, no seu corpo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Número de série da peça;
- Diâmetro e classe de pressão; e,
- Normas de fabricação.

A junta de flanges utiliza uma arruela de estanqueidade colocada entre dois flanges e comprimida pelo aperto de parafusos com porcas. As arruelas são de borracha ou sintética para a classe PN 10, e de amianto para as classes PN 16 e PN 25.

O fornecimento das válvulas de gaveta com flanges de ferro fundido incluirão os respectivos flanges, porcas, parafusos, tirantes e arruelas. No fornecimento das válvulas de gaveta com junta elástica estão incluídos os anéis de borracha e lubrificante.

6.1.2 – Embalagem

Os registros deverão ser submetidos a um processo de limpeza e secagem, protegidos com produto anticorrosivo.

As partes usinadas não pintadas, as roscas e componentes de pequena tolerância deverão, também, ser protegidos contra corrosão.

Preferencialmente, todos os bocais e orifícios existentes deverão ser fechados com “plugs” ou flanges de madeira, ou outro material adequado.

A embalagem do equipamento, prevista para um período de estocagem de 6 (seis) meses, deverá ser suficiente para protegê-lo durante o transporte e as operações de carga e descarga, ficando o Fornecedor responsável pelos reparos dos danos ocorridos pelo não atendimento a estes requisitos.

6.1.3 – Inspeções e Testes

Serão realizados, na fábrica, os seguintes testes: inspeção visual e dimensional; e, teste hidrostático do corpo e vedação.

Caso se comprove a existência de defeitos de qualquer ordem, caberá ao Fornecedor o devido reparo, o qual deverá ter seu método de execução aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Entretanto, se os defeitos forem excessivos, os registros estarão sujeitos à rejeição.

Todas as partes que sofrerem reparos serão reexaminadas.

Após a aprovação dos testes finais de fabricação, os registros poderão ser pintados e, após a inspeção de pintura, preparados para embarque.

6.1.4 – Disposições Complementares

Deverão ser fornecidos à FISCALIZAÇÃO desenhos de projeto detalhado, completamente cotados e com indicação de todos os materiais a serem empregados, para aprovação.

A aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO, não eximirá o Fornecedor da total responsabilidade pela sua perfeita execução.

O início da fabricação só será permitido após a aprovação do projeto detalhado do Fornecedor.

O Fornecedor deverá providenciar, sempre que solicitado os seguintes serviços adicionais, cujos custos estarão embutidos nos preços unitários propostos.

- Supervisão das operações de instalação e montagem no local de instalação dos materiais e equipamentos a serem fornecidos;
- Visitas técnicas da FISCALIZAÇÃO aos locais de fabricação;
- Fornecimento de todas as ferramentas necessárias para a montagem e/ou manutenção dos equipamentos;

-
- Fornecimento de manuais detalhados, em língua portuguesa, de operação e manutenção para cada unidade apropriada dos materiais e equipamentos fornecidos; e,
 - Treinamento de pessoal para a operação, manutenção e/ou reparos dos equipamentos e materiais fornecidos.

Os fornecimentos das válvulas deverão ser realizados segundo um programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

6.1.5 – Montagem

6.1.5.1 – Montagem em Canalizações Flangeadas

Nas tubulações flangeadas, serão utilizadas as válvulas de gaveta com flanges. Tanto sua montagem nas linhas como sua desmontagem são idênticas às dos tubos e conexões com flanges.

A desmontagem será grandemente facilitada com o emprego de junta de desmontagem instalada em um dos lados da válvula.

Os parafusos e porcas serão de aço cadmeado e ter dimensões compatíveis com os flanges. As porcas serão hexagonais da série pesada. Parafusos e porcas devem obedecer à norma ASTM A 307-B. Depois de instalados, o conjunto dos parafusos e porcas devem ser protegidos com massa epóxi.

6.1.5.2 – Montagem em Canalizações de Ponta e Bolsa

Para evitar problemas para a equipe de manutenção e operação, quando da instalação das válvulas diretamente na linha sugere-se duas soluções conforme o tipo de registro:

a) Válvulas de gaveta com bolsas

Incorpora-se na linha um toco de tubo do mesmo diâmetro, aproveitado de um eventual recorte na obra.

Na montagem das juntas elásticas (ou mecânicas), prever uma folga de 35 a 40 mm entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo ou toco (primeiro a ponta deve penetrar até o

fundo da bolsa para ser em seguida, recuada de 35 a 40 mm). Com esta folga, a desmontagem do registro será facilmente realizada.

Será ainda mais fácil a desmontagem instalando-se uma junta Gibault em cada um dos lados do registro, o que dispensa a folga prevista.

b) Válvulas de gaveta com flanges

O uso de registros com flanges em canalizações de ponta e bolsa é a solução clássica adotada porque permite a fácil desmontagem e retirada dos registros.

Para isso a instalação dos registros com flanges em linha de tubulação ponta bolsa é completada por uma peça de extremidade flange e ponta de um lado do registro e uma peça de extremidade flange e ponta ou bolsa do outro se prevendo, uma folga de 35 a 40 mm entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo ou extremidade.

Para facilitar ainda mais a desmontagem, pode-se instalar uma junta Gibault em um dos lados do registro, o que dispensa a folga prevista.

6.1.5.3 – Instalação

Em relação ao solo, os registros de gaveta podem ser objeto de:

- Instalação de superfície; e,
- Instalação subterrânea, sob tampões ou em caixas ou câmaras de alvenaria.

Em relação à canalização, os registros podem ocupar 4 posições:

- De pé, em canalização horizontal;
- Invertida, em canalização horizontal;
- Deitada, em canalização horizontal; e,
- De lado, em canalização vertical.

A posição de pé é a mais aconselhável, devendo-se evitar as outras três - principalmente para diâmetro médios e grandes.

6.2 – VÁLVULAS BORBOLETAS

6.2.1 – Fornecimento

As válvulas borboletas são fabricadas em três tipos: válvulas borboleta com flanges; válvulas borboleta “Wafer”, para montagem entre flanges; e válvulas borboleta “Lug” também para montagem entre flanges. O Projeto define qual das válvulas borboletas serão utilizadas.

As válvulas borboleta tipo “Wafer” é uma válvula leve com corpo extra curto, norma construtiva AWWA C 504-94. Constituída em sede de borracha sintética Bruna N vulcanizada em anel de ferro fundido nodular; semi-eixos flutuantes, parafusos sem porca ou chavetas transpassantes com porcas em aço inoxidável; vedação dos eixos por anel o’ring; e, buchas em bronze. O acionamento poderá ser através de alavanca ou mecanismo de redução.

As válvulas borboleta tipo “Lug” é uma válvula leve com corpo extra curto, norma construtiva ISO 5752. Constituída em sede de borracha sintética Bruna N vulcanizada em anel de ferro fundido nodular; semi-eixos flutuantes, parafusos sem porca em aço inoxidável; vedação dos eixos por anel o’ring; e, buchas em bronze. O acionamento poderá ser através de alavanca ou mecanismo de redução. É idêntica a anterior, porém o corpo possui orelhas roscadas para fixação direta no flange da tubulação, utiliza-se em fim de tubulação ou como chave bóia em reservatório.

Serão fornecidas na Classe de pressão e diâmetros indicados no projeto. O fornecimento das válvulas borboleta tipo “Wafer” e tipo “Lug” incluirão os respectivos flanges, porcas, parafusos, tirantes e arruelas.

As válvulas borboletas tipo “Wafer” e tipo “Lug” serão operadas manualmente por intermédio de alavancas nos diâmetros até 300 mm, e por mecanismo de redução para diâmetros maiores.

Os aspectos construtivos da válvula borboleta com flanges são os seguintes: Corpo incluindo flanges e volante - ferro dúctil; Porta junta - ferro dúctil; Tampa - ferro dúctil; Anel de aperto - ferro dúctil 3Ni; Borboleta - ferro dúctil; Eixo suporte - aço inoxidável 18.8; Sede de vedação - aço inox CF-8 (AISI-304); Buchas, superior e inferior - teflon reforçado; e, Juntas de vedação - borracha sintética do tipo Buna-N.

Serão fornecidas na Classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e deverão atender os requisitos mínimos da AWWA C-504 e da NBR-7675 para a furação dos flanges. O fornecimento das válvulas borboleta com flanges incluirão os respectivos flanges, porcas, parafusos, tirantes e arruelas.

Todos os equipamentos a serem fornecidos deverão ter punçadas, no seu corpo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Número de série da peça;
- Diâmetro e classe de pressão; e,
- Normas de fabricação.

6.2.2 – Embalagem

As válvulas deverão ser submetidas a um processo de limpeza e secagem, protegidos com produto anti-corrosivo.

As partes usinadas não pintadas, as roscas e componentes de pequena tolerância deverão, também, ser protegidos contra corrosão.

Preferencialmente, todos os bocais e orifícios existentes deverão ser fechados com “plugs” ou flanges de madeira, ou outro material adequado.

A embalagem do equipamento, prevista para um período de estocagem de 6 (seis) meses, deverá ser suficiente para protegê-lo durante o transporte e as operações de carga e descarga, ficando o Fornecedor responsável pelos reparos dos danos ocorridos pelo não atendimento a estes requisitos.

6.2.3 – Inspeções e Testes

Serão realizados, na fábrica, os seguintes testes: inspeção visual e dimensional; e, teste hidrostático do corpo e vedação.

Caso se comprove a existência de defeitos de qualquer ordem, caberá ao Fornecedor o devido reparo, o qual deverá ter seu método de execução aprovado pela

FISCALIZAÇÃO. Entretanto, se os defeitos forem excessivos, as válvulas estarão sujeitos à rejeição.

Todas as partes que sofrerem reparos serão reexaminadas.

Após a aprovação dos testes finais de fabricação, as válvulas poderão ser pintadas e, após a inspeção de pintura, preparados para embarque.

6.2.4 – Disposições Complementares

Deverão ser fornecidos à FISCALIZAÇÃO desenhos de projeto detalhado, completamente cotados e com indicação de todos os materiais a serem empregados, para aprovação.

A aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO, não eximirá o Fornecedor da total responsabilidade pela sua perfeita execução.

O início da fabricação só será permitido após a aprovação do projeto detalhado do Fornecedor.

O Fornecedor deverá providenciar, sempre que solicitado os seguintes serviços adicionais, cujos custos estarão embutidos nos preços unitários propostos.

- Supervisão das operações de instalação e montagem no local de instalação dos materiais e equipamentos a serem fornecidos;
- Visitas técnicas da FISCALIZAÇÃO aos locais de fabricação;
- Fornecimento de todas as ferramentas necessárias para a montagem e/ou manutenção dos equipamentos;
- Fornecimento de manuais detalhados, em língua portuguesa, de operação e manutenção para cada unidade apropriada dos materiais e equipamentos fornecidos; e,
- Treinamento de pessoal para a operação, manutenção e/ou reparos dos equipamentos e materiais fornecidos.

Os fornecimentos das válvulas deverão ser realizados segundo um programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

6.2.5 – Montagem e Outras Observações

a) Revestimento

Todos os componentes das válvulas borboleta que possam estar sujeitos à corrosão são revestidos interna e externamente, após conveniente preparação da superfície.

b) Despacho e estocagem

As válvulas borboletas são despachadas sempre na posição “fechada”. É recomendado estocá-las nesta posição e protegê-las da exposição ao sol.

Não é recomendada a operação destas válvulas a seco.

c) Instalação

c1) Recomendações gerais

As válvulas borboletas com extremidades flangeadas podem ser instaladas de modo enterradas ou aéreas. Quando enterradas, elas podem ser instaladas em câmaras de manobra ou, em caso de DN igual ou inferior a 800, reaterradas diretamente, sobre tampa de superfície. As válvulas borboletas devem ser instaladas na posição de disco totalmente fechada.

c2) Posição do eixo do disco

As válvulas borboleta com extremidades flangeadas são usualmente instaladas de forma que o eixo do disco fique na posição horizontal. Não se recomenda a instalação da válvula borboleta com o eixo de disco na posição vertical. Porém, quando as condições de instalação o exigirem, o mecanismo de redução deve ser colocado voltado para cima. A instalação com o eixo do disco vertical e o mecanismo de redução voltado para baixo é totalmente desaconselhada.

c3) Posição do mecanismo de redução

As válvulas borboletas com extremidades flangeadas com eixo do disco na posição horizontal podem ser montadas com seu eixo girado de 180° em relação ao eixo da tubulação. A montagem segue o mesmo esquema da montagem do registro com flanges.

6.3 – VÁLVULAS DE RETENÇÃO

6.3.1 – Fornecimento

Deverão ser dos tipos portinhola dupla ou portinhola única para montagem entre flanges, conforme projeto, e utilizar os seguintes materiais:

- Corpo - ferro dúctil;
- Eixo - suporte - aço inoxidável 18.8;
- Disco - ferro dúctil;
- Eixo limitador - aço inox AISI-304;
- Eixo de disco - aço inox AISI-304;
- Mola - aço inox AISI- 302; e,
- Vedação - Buna-N.

Deverão ser fornecidas na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e atender os requisitos da API-594.

Todos os equipamentos a serem fornecidos deverão ter punçadas, no seu corpo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Número de série da peça;
- Diâmetro e classe de pressão; e,
- Normas de fabricação.

A junta de flanges utiliza uma arruela de estanqueidade colocada entre dois flanges e comprimida pelo aperto de parafusos com porcas. As arruelas são de borracha ou sintética para a classe PN 10, e de amianto para as classes PN 16 e PN 25.

O fornecimento das válvulas de retenção com flanges de ferro fundido de portinhola única incluirão os respectivos flanges, porcas, parafusos, tirantes e arruelas. O fornecimento

da válvula de retenção de ferro fundido portinhola dupla incluirão os respectivos flanges, porcas, parafusos, tirantes e arruelas.

6.3.2 – Embalagem

As válvulas de retenção deverão ser submetidas a um processo de limpeza e secagem, protegidos com produto anticorrosivo.

As partes usinadas não pintadas, as roscas e componentes de pequena tolerância deverão, também, ser protegidos contra corrosão.

Preferencialmente, todos os bocais e orifícios existentes deverão ser fechados com “plugs” ou flanges de madeira, ou outro material adequado.

A embalagem do equipamento, prevista para um período de estocagem de 6 (seis) meses, deverá ser suficiente para protegê-lo durante o transporte e as operações de carga e descarga, ficando o Fornecedor responsável pelos reparos dos danos ocorridos pelo não atendimento a estes requisitos.

6.3.3 – Inspeções e Testes

Serão realizados, na fábrica, os seguintes testes: inspeção visual e dimensional; e, teste hidrostático do corpo e vedação.

Caso se comprove a existência de defeitos de qualquer ordem, caberá ao Fornecedor o devido reparo, o qual deverá ter seu método de execução aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Entretanto, se os defeitos forem excessivos, as válvulas estarão sujeitos à rejeição.

Todas as partes que sofrerem reparos serão reexaminadas.

Após a aprovação dos testes finais de fabricação, as válvulas poderão ser pintadas e, após a inspeção de pintura, preparados para embarque.

6.3.4 – Disposições Complementares

Deverão ser fornecidos à FISCALIZAÇÃO desenhos de projeto detalhado, completamente cotados e com indicação de todos os materiais a serem empregados, para aprovação.

A aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO, não eximirá o Fornecedor da total responsabilidade pela sua perfeita execução.

O início da fabricação só será permitido após a aprovação do projeto detalhado do Fornecedor.

O Fornecedor deverá providenciar, sempre que solicitado os seguintes serviços adicionais, cujos custos estarão embutidos nos preços unitários propostos.

Supervisão das operações de instalação e montagem no local de instalação dos materiais e equipamentos a serem fornecidos;

Visitas técnicas da FISCALIZAÇÃO aos locais de fabricação;

Fornecimento de todas as ferramentas necessárias para a montagem e/ou manutenção dos equipamentos;

Fornecimento de manuais detalhados, em língua portuguesa, de operação e manutenção para cada unidade apropriada dos materiais e equipamentos fornecidos; e,

Treinamento de pessoal para a operação, manutenção e/ou reparos dos equipamentos e materiais fornecidos.

Os fornecimentos das válvulas deverão ser realizados segundo um programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

6.3.5 – Montagem

A montagem das válvulas de retenção deve seguir os mesmos cuidados indicados para o caso das válvulas de gaveta com flanges.

6.4 – VENTOSAS

6.4.1 – Fornecimento

Serão do tipo tríplice função, com flanges nos seguintes materiais:

- Corpo - ferro dúctil;
- Suportes - ferro dúctil;

- Niple de descarga - latão;
- Tampa - ferro dúctil;
- Flutuador maior - plástico especial para DN 50; e alumínio para DN 100 a 200;
- Flutuador menor - borracha; e,
- Anel de vedação - borracha natural.

Deverão ser fornecidas na classe, pressões e diâmetro indicado no projeto e atender os requisitos da NBR 7675 para furação dos flanges. A montagem se dará através de juntas flangeadas.

A junta de flanges utiliza uma arruela de estanqueidade colocada entre dois flanges e comprimida pelo aperto de parafusos com porcas. As arruelas são de borracha ou sintética para a classe PN 10, e de amianto para as classes PN 16 e PN 25.

O fornecimento das ventosas com flange de ferro fundido incluirão os respectivos parafusos, porcas, flange, e arruela.

Todos os equipamentos a serem fornecidos deverão ter punçadas, no seu corpo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Número de série da peça;
- Diâmetro e classe de pressão; e,
- Normas de fabricação.

6.4.2 – Embalagem

As ventosas deverão ser submetidas a um processo de limpeza e secagem, protegidos com produto anticorrosivo.

As partes usinadas não pintadas, as roscas e componentes de pequena tolerância deverão, também, ser protegidos contra corrosão.

Preferencialmente, todos os bocais e orifícios existentes deverão ser fechados com “plugs” ou flanges de madeira, ou outro material adequado.

A embalagem do equipamento, prevista para um período de estocagem de 6 (seis) meses, deverá ser suficiente para protegê-lo durante o transporte e as operações de carga e descarga, ficando o Fornecedor responsável pelos reparos dos danos ocorridos pelo não atendimento a estes requisitos.

6.4.3 – Inspeções e Testes

Serão realizados, na fábrica, os seguintes testes: inspeção visual e dimensional; e, teste hidrostático.

Caso se comprove a existência de defeitos de qualquer ordem, caberá ao Fornecedor o devido reparo, o qual deverá ter seu método de execução aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Entretanto, se os defeitos forem excessivos, as ventosas estarão sujeitos à rejeição.

Todas as partes que sofrerem reparos serão reexaminadas.

Após a aprovação dos testes finais de fabricação, as ventosas poderão ser pintadas e, após a inspeção de pintura, preparados para embarque.

6.4.4 – Disposições Complementares

Deverão ser fornecidos à FISCALIZAÇÃO desenhos de projeto detalhado, completamente cotados e com indicação de todos os materiais a serem empregados, para aprovação.

A aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO, não eximirá o Fornecedor da total responsabilidade pela sua perfeita execução.

O início da fabricação só será permitido após a aprovação do projeto detalhado do Fornecedor.

O Fornecedor deverá providenciar, sempre que solicitado os seguintes serviços adicionais, cujos custos estarão embutidos nos preços unitários propostos.

Supervisão das operações de instalação e montagem no local de instalação dos materiais e equipamentos a serem fornecidos;

Visitas técnicas da FISCALIZAÇÃO aos locais de fabricação;

Fornecimento de todas as ferramentas necessárias para a montagem e/ou manutenção dos equipamentos;

Fornecimento de manuais detalhados, em língua portuguesa, de operação e manutenção para cada unidade apropriada dos materiais e equipamentos fornecidos; e,

Treinamento de pessoal para a operação, manutenção e/ou reparos dos equipamentos e materiais fornecidos.

Os fornecimentos das válvulas deverão ser realizados segundo um programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

6.5 – VÁLVULAS DE PROTEÇÃO CONTRA GOLPE DE ARIETE

6.5.1 – Fornecimento

Deverão ser do tipo mola com extremidades flangeadas utilizando os seguintes materiais:

COMPONENTES	MATERIAIS
Capuz, corpo e castelo	FoFo ASTM - A - 1268
Haste	Aço inox laminado
Disco	Aço inox laminado
Suporte do disco	Aço inox AISI -304
Guia do suporte do disco	Aço inox AISI-304
Anel de vedação	Aço inox AISI-304
Mola	Aço carbono cadmiado
Parafuso de regulagem	Aço inox AISI-304
Porcas	Aço carbono

A junta de flanges utiliza uma arruela de estanqueidade colocada entre dois flanges e comprimida pelo aperto de parafusos com porcas. As arruelas são de borracha ou sintética para a classe PN 10, e de amianto para as classes PN 16 e PN 25.

O fornecimento das válvulas com flange de ferro fundido incluirão os respectivos flanges, parafusos, porcas, e arruelas.

Todos os equipamentos a serem fornecidos deverão ter punçadas, no seu corpo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Número de série da peça;
- Diâmetro e classe de pressão; e,
- Normas de fabricação.

6.5.2 – Embalagem

As válvulas deverão ser submetidas a um processo de limpeza e secagem, protegidos com produto anticorrosivo.

As partes usinadas não pintadas, as roscas e componentes de pequena tolerância deverão, também, ser protegidos contra corrosão.

Preferencialmente, todos os bocais e orifícios existentes deverão ser fechados com “plugs” ou flanges de madeira, ou outro material adequado.

A embalagem do equipamento, prevista para um período de estocagem de 6 (seis) meses, deverá ser suficiente para protegê-lo durante o transporte e as operações de carga e descarga, ficando o Fornecedor responsável pelos reparos dos danos ocorridos pelo não atendimento a estes requisitos.

6.5.3 – Inspeções e Testes

Serão realizados, na fábrica, os seguintes testes: inspeção visual e dimensional; e, teste hidrostático do corpo e vedação.

Caso se comprove a existência de defeitos de qualquer ordem, caberá ao Fornecedor o devido reparo, o qual deverá ter seu método de execução aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Entretanto, se os defeitos forem excessivos, as válvulas estarão sujeitos à rejeição.

Todas as partes que sofrerem reparos serão reexaminadas.

Após a aprovação dos testes finais de fabricação, as válvulas poderão ser pintadas e, após a inspeção de pintura, preparados para embarque.

6.5.4 – Disposições Complementares

Deverão ser fornecidos à FISCALIZAÇÃO desenhos de projeto detalhado, completamente cotados e com indicação de todos os materiais a serem empregados, para aprovação.

A aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO, não eximirá o Fornecedor da total responsabilidade pela sua perfeita execução.

O início da fabricação só será permitido após a aprovação do projeto detalhado do Fornecedor.

O Fornecedor deverá providenciar, sempre que solicitado os seguintes serviços adicionais, cujos custos estarão embutidos nos preços unitários propostos:

- Supervisão das operações de instalação e montagem no local de instalação dos materiais e equipamentos a serem fornecidos;
- Visitas técnicas da FISCALIZAÇÃO aos locais de fabricação;
- Fornecimento de todas as ferramentas necessárias para a montagem e/ou manutenção dos equipamentos;
- Fornecimento de manuais detalhados, em língua portuguesa, de operação e manutenção para cada unidade apropriada dos materiais e equipamentos fornecidos; e,
- Treinamento de pessoal para a operação, manutenção e/ou reparos dos equipamentos e materiais fornecidos.

Os fornecimentos das válvulas deverão ser realizados segundo um programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

6.5.5 – Armazenagem

Quando as válvulas de alívio são guardadas durante um certo período antes da instalação, recomenda-se:

Manter as válvulas armazenadas em depósito fechado, a fim de que não sejam afetadas pelas intempéries; e,

Observar se válvulas estão com os flanges tamponados. Isso evita a entrada de sujeira e corpos estranhos que poderiam danificar as faces de vedação, e também protege os flanges durante o manuseio.

Transporte. Transportar as válvulas sempre na posição vertical. Não deixar as válvulas tombarem, pois além de causar imperfeições na sede, poderá ocorrer desalinhamento das partes internas.

6.5.6 – Montagem

As válvulas de Alívio devem ser instaladas sempre em posição vertical, o mais próximo possível do equipamento a ser protegido e jamais devem ser bloqueadas estando o equipamento em operação.

Deve-se usar, a montante da Válvula de Alívio, uma válvula de bloqueio, possibilitando, assim, a retirada de uma Válvula de Alívio e, simultaneamente, a entrada de outra em operação, mantendo a tubulação sempre protegida.

Antes da montagem das válvulas na tubulação, observar se elas estão completamente limpas. Verificar também a tubulação, removendo os cavacos, camadas de ferrugem, etc. para evitar danos às faces de vedação.

Deverão ser ainda observadas as normas ABNT PN-284 e API RP-520.

6.5.7 – Manutenção

As Válvulas de Alívio devem ser regularmente inspecionadas, para uma perfeita operação.

Ao se constatar algum vazamento na vedação, as válvulas devem ser examinadas para evitar o aumento do vazamento e, por conseguinte, maiores danos ao disco ou à bucha de vedação.

Antes de reparar uma Válvula de Alívio, certificar-se de que está perfeitamente familiarizado com sua construção e de que se dispõe dos sobressalentes necessários à sua recuperação.

Manter um livro de registros, em que deverão ser anotadas as recuperações executadas em cada válvula.

6.5.8 – Regulagem

Retirar o copo de segurança, em cujo interior está localizado o parafuso de regulagem da mola.

Apertar ou desapertar o parafuso de regulagem da mola para a pressão desejada. Durante esta operação, segurar a porca da haste com chave apropriada evitando que a mesma gire sobre si, o que poderia causar danos às faces de vedação.

Recolocar o copo de segurança. Desapertar o parafuso de fixação do anel da regulagem pluma. Girar o anel para a esquerda ou para direita até conseguir melhor funcionamento da válvula. Fixar o anel de regulagem pluma com o parafuso de fixação.

O parafuso bloqueador deve ser usado em caso de teste da tubulação onde já estejam instaladas válvulas de alívio e quando a pressão do teste for superior à regulagem das válvulas. O uso do parafuso, neste caso, torna-se necessário para não danificar a mola.

Para manter a vedação bloqueada e não danificar a haste, o torque do parafuso deve ser razoável.

6.6 – FORNECIMENTO E MONTAGEM DE CONJUNTO MOTOR-BOMBA

6.6.1 – Considerações Gerais

A CONSTRUTORA será responsável pela montagem e pelo alinhamento correto de todas as peças do conjunto motor-bomba. Deverá aplicar um produto contra gripagem nas roscas dos eixos antes de montá-los. Deverá fornecer os calços metálicos; os parafusos de ancoragem, com porcas e arruelas de ajustes, conforme indicado nos desenhos do Fornecedor; e outros dispositivos necessários à instalação do conjunto motor-bomba.

Se o conjunto motor-bomba for danificado durante a instalação, a CONSTRUTORA, às suas próprias custas, deverá reparar o dano ou substituir a peça ou unidade, a critério da FISCALIZAÇÃO. As conexões e as faces dos flanges deverão ser limpas cuidadosamente, retirando-se qualquer poeira antes da conexão, de modo a assegurar-lhes um ajustamento apertado e um alinhamento fiel. As superfícies acabadas das juntas flangeadas deverão ser revestidas com um produto de juntas próprio, antes de parafusadas.

6.6.2 – Fornecimento

O fornecimento do conjunto compreende os seguintes casos:

-
- Conjuntos eletrobombas para captação, montados com eixo horizontal, em estrutura de captação fixa e abrigados;
 - Conjuntos eletrobombas para captação, montados com eixo horizontal, em estrutura de captação flutuante e ao tempo;
 - Conjuntos eletrobombas para captação, montados com eixo vertical, em estrutura de captação flutuante e ao tempo;
 - Conjuntos eletrobombas para estação elevatória de água, montados com eixo horizontal, em estrutura fixa e abrigados;
 - Conjuntos eletrobombas para lavagem dos filtros, montados com eixo horizontal, em estrutura fixa e abrigados;
 - Devem ser fornecidos com peças sobressalentes e peças de ampliação para diâmetros nominais de sucção e recalque da instalação conforme especificado no projeto e relação de material.

As unidades deverão ser cuidadosamente balanceadas de modo que quando em operação nas capacidades nominais, a amplitude de vibração não ultrapasse as normas do Hydraulic Institute, pág. 84, 12ª edição.

A potência do motor elétrico deverá ser tal que cubra toda a faixa de potência consumida pela bomba com o rotor selecionado.

Os materiais a serem utilizados na fabricação das bombas são de responsabilidade do fabricante e deverão ser detalhadamente escritos na sua proposta. Os materiais citados nesta especificação técnica para as partes principais das bombas, servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela FISCALIZAÇÃO.

As bombas deverão satisfazer às seguintes condições mecânicas:

- Os flanges de sucção e descarga deverão ser de acordo com a norma NBR - 7675-ABNT, para a classe de pressão especificada;
- Os conjuntos eletrobombas deverão ser selecionados de maneira que possam trabalhar de forma perfeita hidráulica e mecanicamente;

-
- As bombas especificadas deverão ser do tipo centrífugas lubrificadas a água limpa;
 - As carcaças deverão ser de ferro fundido nodular conforme ASTM-A-48, classe 30, ou ferro dúctil ASTM-A-536. Deverão ser providas de parafusos com olhal de suspensão ou equivalente aprovado. A conexão de sucção deverá estar preparada para instalação de manovacuômetro e a de recalque deverá estar preparada para instalação de manômetro. Na parte externa da carcaça deverá haver uma seta que poderá ser fundida ou então gravada em placa de aço inoxidável, indicando o sentido de rotação do rotor;
 - Os rotores deverão ser de ferro fundido nodular conforme ASTM-A-48, classe 30, estática e dinamicamente balanceados;
 - Os anéis da carcaça deverão ser de bronze ASTM-B-143 grau 1B;
 - Os eixos de transmissão deverão ser de aço SAE 1045;
 - Os mancais deverão ser projetados para trabalho contínuo e pesado, devendo ter uma duração mínima prevista de 50.000 (cinquenta mil) horas de serviço;
 - Os mancais de bomba deverão ser projetados de modo a suportar todos os esforços axiais e radiais, evitando assim que qualquer resultante destes esforços seja transmitida aos mancais do motor elétrico;
 - A base dos conjuntos deverá ser de aço carbono estrutural;
 - A base deverá ser de construção sólida para suportar todos os esforços a ela impostos por vibrações, choques e todas as possíveis cargas da bomba e do motor;
 - Todos os parafusos e chumbadores deverão ser de aço inoxidável AISI 304; e,
 - As bombas deverão ser providas de plaquetas de identificação de metal não corrosível e deverão conter no mínimo os seguintes dados das condições de serviço dos equipamentos: marca, ano de fabricação, modelo, número de fabricação, vazão, altura manométrica total, rotação, potência efetiva.

Os motores deverão satisfazer as condições:

- Os motores elétricos de indução para acionadores serão assíncrono, trifásico do tipo com rotor em gaiola;
- Os motores deverão ser apropriados para conjuntos de partida normal, operação contínua na potência nominal indicada e capacidade térmica, para acelerar a máquina acionada até a rotação máxima, sem danos de aquecimento quando parte a 90% da tensão nominal e na temperatura normal de funcionamento;
- A frequência nominal dos motores deverá ser de 60 Hz; e,
- Os motores deverão ser apropriados para partida direta, e deverão operar numa temperatura ambiente máxima de 40°C e em altitudes inferiores a 1.000 metros acima do nível do mar.

Os limites de elevação de temperatura das diversas partes dos motores não deverão exceder os limites estabelecidos pelas normas da ABNT:

- Os motores elétricos deverão ser do tipo ALTO RENDIMENTO, selecionados pelo fornecedor do conjunto, que será o responsável pela escolha, sujeita à aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Os mancais dos motores deverão permitir uma fácil lubrificação desde a parte externa do motor, sem que qualquer desmontagem seja necessária;
- A classe de isolamento deverá ser F (155°C) e grau de proteção IP 55; e,
- Para os motores instalados na Estação de Bombeamento Flutuante (EBF) a classe de isolamento deverá ser a F (155°C) e grau de proteção IP(W)55.

6.6.3 – Disposição Complementar

O Fornecedor deverá incluir no fornecimento todos os equipamentos acessórios necessários ao perfeito funcionamento do conjunto motor-bomba, tais como acoplamentos, parafusos de ancoragem, chumbadores e bases metálicas.

Com relação aos motores, o Fornecedor deverá providenciar documentos relativos ao equipamento, onde conste, no mínimo, os seguintes itens: catálogos e descrição do

motor; desenhos dimensionais; relação de peças sobressalentes; desenhos de corte e detalhes necessários (flanges, acoplamentos, etc.); e, instruções preventivas, instruções de montagens e desmontagem, carga e descarga, detalhes de lubrificação.

No que diz respeito às bombas, além dos documentos supracitados, também deverão ser fornecidos as curvas experimentais das mesmas, obtidas em testes de fábricas.

O fornecedor deverá prestar assistência técnica na montagem dos equipamentos, através de pessoal técnico especializado.

Deverão ser fornecidos à FISCALIZAÇÃO desenhos de projeto detalhado, completamente cotados e com indicação de todos os materiais a serem empregados, para aprovação.

A aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO, não eximirá o Fornecedor da total responsabilidade pela sua perfeita execução.

O início da fabricação só será permitido após a aprovação do projeto detalhado do Fornecedor.

O Fornecedor deverá providenciar, sempre que solicitado os seguintes serviços adicionais, cujos custos estarão embutidos nos preços unitários propostos.

Supervisão das operações de instalação e montagem no local de instalação dos materiais e equipamentos a serem fornecidos;

Visitas técnicas da FISCALIZAÇÃO aos locais de fabricação;

Fornecimento de todas as ferramentas necessárias para a montagem e/ou manutenção dos equipamentos;

Fornecimento de manuais detalhados, em língua portuguesa, de operação e manutenção para cada unidade apropriada dos materiais e equipamentos fornecidos; e,

Treinamento de pessoal para a operação, manutenção e/ou reparos dos equipamentos e materiais fornecidos.

Os fornecimentos do conjunto motor-bomba deverá ser realizados segundo um programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

6.6.4 – Inspeção e Teste

Será facultada à FISCALIZAÇÃO, a inspeção de fabricação das bombas e motores tanto durante como após sua execução.

O Fornecedor deverá proporcionar todas as facilidades possíveis para que se realize esta inspeção.

Preferencialmente, serão feitas inspeções regulares e, obrigatoriamente, uma inspeção ao final da fabricação.

Caso se comprove a existência de defeitos de qualquer ordem, caberá ao Fornecedor, sob suas expensas, o reparo devido, que deverá ter seu método de execução aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser realizados testes que comprovem o bom funcionamento de bombas e motores.

No que se refere às bombas, serão realizados os seguintes tipos de testes:

- Dimensional;
- Hidrostático performance;
- NPSH; e,
- Embarque.

No que se refere aos motores, serão realizados os seguintes tipos de testes:

- Velocidade sem carga;
- Corrente sem carga;
- Tensão aplicada;
- Inspeção dos mancais;
- Rotor bloqueado;
- Alta tensão;

-
- Balanceamento estático e dinâmico;
 - Elevação de temperatura e potência nominal;
 - Escorregamento;
 - Rendimento;
 - Fator de potência;
 - Vibração;
 - Temperatura dos mancais;
 - Conjugado máximo e mínimo;
 - Conjugado com rotor bloqueado; e,
 - Conjugado em função da rotação.

Estes testes serão testemunhados e serão apresentados à FISCALIZAÇÃO, sob a forma de relatório, para o confronto entre os valores encontrados e os previamente especificados pelo Fornecedor.

6.6.5 – Embalagens

As bombas deverão ser submetidas a um processo de limpeza e lavagem, interna e externamente, com um produto anticorrosivo. As partes usinadas não pintadas, etc, deverão ser protegidas contra corrosão.

Todos os orifícios existentes nos equipamentos deverão ser fechados com “plugs” ou flanges de madeira ou de outro material semelhante.

A embalagem dos equipamentos deverá ser suficiente para protegê-los durante o transporte e as operações de carga e descarga.

Todo e qualquer reparo em equipamentos ou embalagens, até a entrega à Contratante, será por conta da CONSTRUTORA.

A madeira usada para as caixas, engradados e estrados, para a proteção da bomba ou do motor, será cintado em aço de modo adequado á necessidade do embarque.

As peças de madeira usadas devem ter tamanho adequado à carga. A madeira deve ser perfeita e bem seca.

As cintas metálicas devem ser de aço destemperadas, aplicadas com ferramenta esticadora e prensas com selos de aço.

Todos os pregos devem ser revestidos de proteção anticorrosiva e próprios para caixotes.

Deverá dar-se especial atenção à proteção que o eixo do motor deverá ter para evitar golpes que possam danificar ou provocar torção.

Antes do embarque, os motores e bombas devem ficar armazenados em local seco, isento de poeiras, gases, fundos corrosivos, com temperatura uniforme, colocando-os em posição normal e sem encostar neles outros objetos.

6.6.6 – Montagem

Para a instalação correta e precisa de cada unidade de bombeamento, a CONSTRUTORA deverá atender às instruções de montagem do Fabricante dos equipamentos, que serão fornecidas pela FISCALIZAÇÃO, antes do início das atividades.

A instalação das unidades de bombeamento deverá ser realizada sob a supervisão e controle permanente de um técnico com experiência comprovada nesse tipo de serviço, que será responsável pela precisão da montagem e perfeita instalação das unidades, de conformidade com o projeto e com as instruções do Fabricante.

Para montagem e perfeita instalação das unidades de bombeamento, a CONSTRUTORA deverá utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos adequados, devidamente aferidos e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A CONSTRUTORA deverá verificar o nivelamento da base da unidade bem como todos os alinhamentos e verticalidades e, tomar todas as providências necessárias à perfeita instalação das unidades.

A data de início da montagem deverá ser estabelecida pela CONSTRUTORA, de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO.

Após a instalação, as unidades de bombeamento deverão ser interligadas ao sistema elétrico, conforme requerido pela parte elétrica de montagem.

Depois de liberada pela equipe da montagem elétrica a unidade poderá ser testada, bem como verificada a direção correta da rotação do motor.

Os testes deverão ser executados de conformidade com a instrução do Fabricante e, na presença de seu representante legal.

As unidades de bombeamento deverão operar sem vibrações, superaquecimento e irregularidades resultantes de defeitos de montagem.

A conservação, manutenção e lubrificação necessária a todas as partes de cada unidade de bombeamento até o recebimento final da montagem, serão por conta da CONSTRUTORA.

A CONSTRUTORA deverá manter-se em permanente contato com a FISCALIZAÇÃO a fim de solucionar quaisquer problemas que venham a ocorrer durante à montagem. Não se aceitarão modificações nos prazos de montagem, por falta de comunicação entre a CONSTRUTORA e a FISCALIZAÇÃO.

A CONSTRUTORA deverá examinar cuidadosamente, as curvas características, os dados técnicos, as condições de operação e, todas as informações que serão prestadas pela FISCALIZAÇÃO, com referência aos testes e operação das unidades.

Os testes operacionais serão realizados por conta e risco da CONSTRUTORA e, quaisquer danos ocasionados por uma montagem inadequada ou má operação, serão de total responsabilidade da mesma.

A CONSTRUTORA deverá verificar previamente a obra civil, os desenhos e requisitos de montagem, a fim de deixar perfeitamente engastados os chumbadores, devendo o concreto necessário à fixação destes componentes, estar previsto em sua proposta.

A CONSTRUTORA deverá fornecer todas as placas, chumbadores, parafusos e demais elementos que forem necessários à instalação adequada das unidades de bombeamento.

6.6.7 – Serviços Pré-Operacionais

Após a instalação da moto-bomba, a CONSTRUTORA deverá fazer os serviços pré-operacionais, que deverão consistir de lubrificação, ajuste e limpeza completos da unidade. A CONSTRUTORA deverá verificar o funcionamento correto do sistema de lubrificação e proceder à lubrificação da moto-bomba. A CONSTRUTORA deverá fornecer óleo e graxa de lubrificação adicional, de acordo com as recomendações do Fornecedor.

A CONSTRUTORA deverá desaguar, e lavar toda a área do poço da sucção das moto-bombas verticais, antes de dar a partida inicial da unidade, a fim de assegurar a remoção de qualquer detrito ou refugo acumulado da obra.

A CONSTRUTORA deverá corrigir, às próprias custas, qualquer dano ocasionado às moto-bombas ou aos equipamentos, durante o início da operação, devido a corpos estranhos deixados nas áreas do poço de sucção.

Antes de ligar os motores das bombas à rede elétrica, a CONSTRUTORA deverá testar, com êxito, o controle da estação elevatória, o monitoramento e os circuitos de proteção. Este procedimento de verificação elétrica completa deverá obedecer a um plano de testes, detalhado por fase, a ser preparado pela CONSTRUTORA e submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO, antecipadamente. A CONSTRUTORA também deverá verificar o isolamento do motor, de acordo com a norma MG1-3.01L da NEMA. Se o motor falhar no teste, deverá ser corrigido de acordo com as recomendações do Fornecedor e sujeito à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

6.6.8 – Testes

Após a conclusão da montagem e dos serviços pré-operacionais, bem como a liberação por parte do representante do Fabricante dos equipamentos e verificação dos níveis de água e das condições de alimentação, a CONSTRUTORA deverá realizar os testes operacionais das unidades de bombeamento durante um tempo contínuo de 72 horas, na presença da FISCALIZAÇÃO e do representante dos equipamentos.

Durante os testes deverá ser verificado cuidadosamente se cada equipamento ou acessório está operando corretamente, cumprindo perfeitamente as funções para as quais foi fabricado, sem defeitos nem problemas de funcionamento devido a uma instalação imperfeita.

Todos os equipamentos deverão ser testados de acordo com as instruções dos Fabricantes.

Durante os testes, a CONSTRUTORES deverá registrar a operação de cada um dos equipamentos e anotar atentamente a operação de todos os instrumentos para cada item testado e em especial dados referentes ao ruído, vibração e temperatura dos mancais. Os níveis de vibração não deverão exceder os limites recomendados pelo “Hydraulic Institute Teste Code, Centrifugal Pump Section”.

Cada Unidade de Bombeamento deverá ser testada isoladamente e em conjunto.

Os testes deverão ser executados de forma ordenada e de acordo com um programa a ser apresentado pela CONSTRUTORA e sujeito à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os conjuntos deverão ser testados em pelo menos 3 (três) pontos de operação, sendo que um deles deverá ser o de características de vazão (Q), altura manométrica (H) e potência (P) relativos ao ponto de trabalho do sistema, e compará-los com as curvas do Fabricante.

Tanto a montagem como os testes deverão ser dirigidos por um técnico com experiência comprovada que se responsabilizará em nome da CONSTRUTORA por todos os testes, reparos ou modificações que se fizerem necessários.

Todos os equipamentos e acessórios deverão funcionar perfeitamente dentro da faixa operacional prevista. Qualquer anormalidade deverá ser informada à FISCALIZAÇÃO e registrada no relatório final de montagem e testes.

Todos os lubrificantes, as graxas e materiais que se fizerem necessários para a perfeita execução dos testes, serão de responsabilidade da CONSTRUTORA.

Todos os reparos ou modificações devidos a falhas, omissão ou defeito de montagem, serão corrigidos pela CONSTRUTORA sem ônus adicionais à Licitante.

6.6.9 – Montagem dos Sistemas Auxiliares

Consistem basicamente do conjunto de equipamentos para drenagem, enchimento das linhas de recalque e de refrigeração de mancais e gaxetas.

A montagem inclui todos os equipamentos, acessórios, tubulações, válvulas, registros, filtros, etc., conforme consta nos desenhos do projeto.

6.6.10 – Desenhos de Referência

A instalação dos equipamentos especificados deverá estar de acordo com os desenhos do projeto executivo e desenhos e recomendações do Fornecedor.

Qualquer erro nos desenhos de referência, ou nas especificações, seja de omissão, seja de acréscimo, seja do uso indevido de palavras ou símbolos, não justificará o não atendimento às exigências constantes dos desenhos ou das especificações. No caso de divergência entre os desenhos ou as configurações dos equipamentos fornecidos e ou as características existentes na obra, as configurações dos equipamentos e as características existentes na obra prevalecerão. A CONSTRUTORA deverá levar ao conhecimento da FISCALIZAÇÃO qualquer erro nas especificações ou nos desenhos de referência.

6.6.11 – Especificação de Bomba Re-autoescorvante

A bomba será do tipo centrífuga de eixo horizontal (sucção horizontal e recalque vertical), re-autoescorvante, adequada ao bombeamento de esgoto bruto contendo sólidos em suspensão.

A bomba deverá ter capacidade de realizar a escorva da tubulação de sucção em sistemas abertos, estando a tubulação de sucção completamente vazia, sem o auxílio de sistemas externos (sem água de fonte externa, sem interligação com qualquer rede ou reservatório de água) e com a carcaça da bomba cheia apenas até a seção média do rotor, dispensando inclusive o emprego de válvulas de pé ou de retenção na porção inferior dos tubos. A tubulação de sucção deve ser posicionada de forma a que se mantenha a carcaça com meia-seção de líquido, mesmo quando o equipamento estiver parado. Para que se mantenha a coluna de líquido dentro do tubo de sucção, haverá uma única válvula tipo “flap”, que já faz parte do corpo da bomba.

Ao se tratar de elevatória de água bruta, em que há possibilidade de ocorrer um entupimento ou assoreamento da tubulação, não se permitirá o emprego de válvulas (como válvulas de retenção ou válvulas de pé com crivo, por exemplo) ou elementos que possam provocar qualquer decréscimo na seção de escoamento da tubulação de sucção.

A bomba será do tipo “non-clog” (anti-entupimento), totalmente projetada para permitir a passagem de sólidos de diâmetro conforme indicado no projeto, em qualquer parte de seu interior. O rotor será do tipo semi-aberto, construído em ferro dúctil. Deverá ser preso ao eixo através de uma bucha cônica, não sendo aceitos parafusos em substituição.

A carcaça e a placa de desgaste deverão ser construídas em ferro fundido ASTM A-48 classe 30. A válvula flap será revestida de borracha e deverá poder ser substituída sem a necessidade de se desmontar o tubo de sucção.

A bomba deverá ser equipada com selo mecânico de dupla-flutuação e auto-alinhável, e possuir placa de desgaste. O ajuste da placa de desgaste deverá ser feito pela parte externa da bomba.

A manutenção da bomba deverá ser realizada sem que haja necessidade de remover o equipamento de seu local de instalação ou qualquer das tubulações de sucção ou recalque. A bomba deverá ter tampa de inspeção, pela qual será realizadas a limpeza do equipamento e a substituição dos seguintes elementos: rotor, placa de desgaste e selo mecânico. O motor estará acoplado à bomba através de um sistema de polias e correias, facilitando as operações de manutenção e possibilitando o ajuste futuro do ponto de operação, através da simples troca dessas mesmas polias e correias.

Para o perfeito funcionamento da elevatória será previsto uma válvula de expulsão de ar na saída do recalque.

Os motores elétricos serão de 4 pólos, trifásicos, voltagem conforme especificação de projeto, 60Hz, isolamento classe B, proteção IP-54.

Detalhes particulares de fabricantes como o fluido de lubrificação do selo mecânico, se a graxa ou a óleo, existência ou não de pedestal onde se alojam os mancais, voluta independente ou integrada à carcaça, todas estas particularidades e outras, devem ser explicitadas na proposta de fornecimento.

6.7 – VÁLVULAS DE PÉ COM CRIVO TIPO PORTINHOLA DUPLA

6.7.1 – Utilização, Descrição e Vantagens

Destina-se a reter a coluna de água nas tubulações verticais de sucção das bombas por ocasião da parada destas, facilitando, desta forma, sua reativação.

Conjunto solidário resultante do acoplamento de uma válvula de retenção tipo portinhola dupla e de um crivo com flange. A conexão deste conjunto solidário com a tubulação vertical de sucção é feita utilizando-se o flange do crivo e tirantes com porcas, os quais garantem a fixação da tubulação de sucção ao último flange.

Suas vantagens são: vedação perfeita; sede de vedação resiliente; sistema de mola garantindo estanqueidade total, mesmo no caso de pequenas colunas d'água; e, grande durabilidade.

6.7.2 – Fornecimento

Características Construtivas:

COMPONENTES	MATERIAIS
Corpo	Ferro dúctil NBR 6916 classe 42012
Portinhola	Ferro dúctil NBR 6916 classe 42012
Flange do crivo	Ferro dúctil NBR 6916 classe 42012
Eixo limitador	Aço inox AISI 304
Eixo da portinhola	Aço inox AISI 304
Mola	Aço inox AISI 302
Sede de vedação	Buna-N
Crivo	Chapa de aço 1010/1020, perfurada e pintada

Gabarito de furação dos flanges conforme norma ABNT 7675 (ISO 2531), PN-10.

Ensaio de estanqueidade à baixa pressão: DN 75 a 1200: 1 m.c.a (0,01 MPa).

A junta de flanges utiliza uma arruela de estanqueidade colocada entre dois flanges e comprimida pelo aperto de parafusos com porcas. As arruelas são de borracha ou sintética para a classe PN 10, e de amianto para as classes PN 16 e PN 25.

O fornecimento das válvulas de pé com crivo tipo portinhola dupla de ferro fundido incluirão os respectivos flanges, porcas, parafusos, tirantes e arruelas.

Todos os equipamentos a serem fornecidos deverão ter punçadas, no seu corpo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Número de série da peça;

-
- Diâmetro e classe de pressão; e,
 - Normas de fabricação.

6.7.3 – Embalagem

As válvulas de pé com crivo tipo portinhola dupla deverão ser submetidas a um processo de limpeza e secagem, protegidos com produto anticorrosivo.

As partes usinadas não pintadas, as roscas e componentes de pequena tolerância deverão, também, ser protegidos contra corrosão.

Preferencialmente, todos os bocais e orifícios existentes deverão ser fechados com “plugs” ou flanges de madeira, ou outro material adequado.

A embalagem do equipamento, prevista para um período de estocagem de 6 (seis) meses, deverá ser suficiente para protegê-lo durante o transporte e as operações de carga e descarga, ficando o Fornecedor responsável pelos reparos dos danos ocorridos pelo não atendimento a estes requisitos.

6.7.4 – Inspeções e Testes

Serão realizados, na fábrica, os seguintes testes: inspeção visual e dimensional; e, teste hidrostático do corpo e vedação.

Caso se comprove a existência de defeitos de qualquer ordem, caberá ao Fornecedor o devido reparo, o qual deverá ter seu método de execução aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Entretanto, se os defeitos forem excessivos, as válvulas estarão sujeitos à rejeição.

Todas as partes que sofrerem reparos serão reexaminadas.

Após a aprovação dos testes finais de fabricação, as válvulas poderão ser pintadas e, após a inspeção de pintura, preparados para embarque.

6.7.5 – Disposições Complementares

Deverão ser fornecidos à FISCALIZAÇÃO desenhos de projeto detalhado, completamente cotados e com indicação de todos os materiais a serem empregados, para aprovação.

A aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO, não eximirá o Fornecedor da total responsabilidade pela sua perfeita execução.

O início da fabricação só será permitido após a aprovação do projeto detalhado do Fornecedor.

O Fornecedor deverá providenciar, sempre que solicitado os seguintes serviços adicionais, cujos custos estarão embutidos nos preços unitários propostos:

- Supervisão das operações de instalação e montagem no local de instalação dos materiais e equipamentos a serem fornecidos;
- Visitas técnicas da FISCALIZAÇÃO aos locais de fabricação;
- Fornecimento de todas as ferramentas necessárias para a montagem e/ou manutenção dos equipamentos;
- Fornecimento de manuais detalhados, em língua portuguesa, de operação e manutenção para cada unidade apropriada dos materiais e equipamentos fornecidos; e,
- Treinamento de pessoal para a operação, manutenção e/ou reparos dos equipamentos e materiais fornecidos.

Os fornecimentos das válvulas deverão ser realizados segundo um programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

6.8 – VÁLVULA DE MÚLTIPLA FUNÇÃO

6.8.1 – Descrição

A Válvula de Múltipla Função é uma válvula de controle hidráulico de diafragma para controle automático de sistemas de abastecimento de água, do tipo BERMAD série 700 ou similar. Projetada para ser instalada nas estações de recalque, combinando os modelos 740 – VÁLVULA CONTROLADORA DE BOMBA (evita golpes de aríete quando a bomba liga ou desliga; fecha imediatamente quando há queda de energia funcionando, também, como válvula de retenção) e 770 – VÁLVULA DE CONTROLE DE VAZÃO (mantém uma vazão pré-definida independente das variações de pressão ou de consumo). É uma válvula do tipo “Y” com o corpo principal e o atuador em ferro fundido coberto com poliéster, o assento em bronze, vedação Buna N e diafragma em neopreno reforçado com náilon.

A junta de flanges utiliza uma arruela de estanqueidade colocada entre dois flanges e comprimida pelo aperto de parafusos com porcas. As arruelas são de borracha ou sintética para a classe PN 10, e de amianto para as classes PN 16 e PN 25.

O fornecimento das válvulas com flange de ferro fundido incluirão os respectivos flanges, parafusos, porcas, e arruelas.

Todos os equipamentos a serem fornecidos deverão ter punçadas, no seu corpo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Número de série da peça;
- Diâmetro e classe de pressão; e,
- Normas de fabricação.

6.8.2 – Embalagem

As válvulas deverão ser submetidas a um processo de limpeza e secagem, protegidos com produto anticorrosivo.

As partes usinadas não pintadas, as roscas e componentes de pequena tolerância deverão, também, ser protegidos contra corrosão.

Preferencialmente, todos os bocais e orifícios existentes deverão ser fechados com “plugs” ou flanges de madeira, ou outro material adequado.

A embalagem do equipamento, prevista para um período de estocagem de 6 (seis) meses, deverá ser suficiente para protegê-lo durante o transporte e as operações de carga e descarga, ficando o Fornecedor responsável pelos reparos dos danos ocorridos pelo não atendimento a estes requisitos.

6.8.3 – Inspeções e Testes

Serão realizados, na fábrica, os seguintes testes: inspeção visual e dimensional; e, teste hidrostático do corpo e vedação.

Caso se comprove a existência de defeitos de qualquer ordem, caberá ao Fornecedor o devido reparo, o qual deverá ter seu método de execução aprovado pela

FISCALIZAÇÃO. Entretanto, se os defeitos forem excessivos, as válvulas estarão sujeitos à rejeição.

Todas as partes que sofrerem reparos serão reexaminadas.

Após a aprovação dos testes finais de fabricação, as válvulas poderão ser pintadas e, após a inspeção de pintura, preparados para embarque.

6.8.4 – Disposições Complementares

Deverão ser fornecidos à FISCALIZAÇÃO desenhos de projeto detalhado, completamente cotados e com indicação de todos os materiais a serem empregados, para aprovação.

A aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO, não eximirá o Fornecedor da total responsabilidade pela sua perfeita execução.

O início da fabricação só será permitido após a aprovação do projeto detalhado do Fornecedor.

O Fornecedor deverá providenciar, sempre que solicitado os seguintes serviços adicionais, cujos custos estarão embutidos nos preços unitários propostos.

Supervisão das operações de instalação e montagem no local de instalação dos materiais e equipamentos a serem fornecidos;

Visitas técnicas da FISCALIZAÇÃO aos locais de fabricação;

Fornecimento de todas as ferramentas necessárias para a montagem e/ou manutenção dos equipamentos;

Fornecimento de manuais detalhados, em língua portuguesa, de operação e manutenção para cada unidade apropriada dos materiais e equipamentos fornecidos; e,

Treinamento de pessoal para a operação, manutenção e/ou reparos dos equipamentos e materiais fornecidos.

Os fornecimentos das válvulas deverão ser realizados segundo um programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

6.8.5 – Armazenagem

Quando as válvulas antecipadora de onda são guardadas durante um certo período antes da instalação, recomenda-se:

- Manter as válvulas armazenadas em depósito fechado, a fim de que não sejam afetadas pelas intempéries; e,
- Observar se válvulas estão com os flanges tamponados. Isso evita a entrada de sujeira e corpos estranhos que poderiam danificar as faces de vedação, e também protege os flanges durante o manuseio.

Transporte. Transportar as válvulas sempre na posição vertical. Não deixar as válvulas tombarem, pois além de causar imperfeições na sede, poderá ocorrer desalinhamento das partes internas.

6.8.6 – Instalação

Reservar espaço suficiente ao redor da válvula montada para quaisquer ajustes e operações futuras de manutenção e desmontagem.

Criar um fluxo na linha para remover qualquer sujeira, e corpos estranhos. A não realização deste procedimento simples pode tornar a válvula inoperante.

A válvula de isolamento “A” deve ser instalada a montante da válvula de controle permitindo futuras operações de manutenção.

Instalar a válvula na linha com a seta de fluxo na direção apropriada. Utilizar sempre a alça da tampa para transporte da válvula. Para melhor desempenho, instalar a válvula horizontalmente com a tampa para cima. Verificar se a válvula está posicionada de modo a permitir que o conjunto do disco obturador possa ser facilmente removido para futuras manutenções.

Após instalação, inspecionar e reparar cuidadosamente qualquer acessório danificado.

6.8.7 – Testes Estáticos em Linha

Teste estático com a válvula aberta:

- Fechar as válvulas esfera 1 e 2 (conforme projeto) para isolar o sistema de controle do piloto. Isto previne o contato do circuito de controle com a sujeira presente no início de escoamento;
- Remover o plug da tampa 3 (conforme projeto). Precaução: Isto acarretará na completa abertura da válvula. Certifique-se que isto não trará danos ao sistema; e,
- Verificar se há vazamentos nas ligações dos flanges, assim como na montagem do circuito auxiliar de controle e acessórios.

Teste estático com a válvula fechada:

- Fechar a válvula esfera 2 e abra a válvula esfera 1;
- Liberar todo o ar aprisionado na tampa da válvula, desconectando os tubos do circuito auxiliar de controle na parte mais alta da tampa. Isto manterá a válvula na posição fechada enquanto a linha é pressurizada; e,
- Verificar se há vazamentos na tampa e no diafragma, e aperte os parafusos do atuador quando necessário.

6.9 – VÁLVULAS BÓIA

São utilizadas para manter a água de um reservatório em um nível pre-determinado e abrem-se progressivamente, à medida que o nível da água baixa.

6.9.1 – Características Construtivas

COMPONENTES	MATERIAIS
Chapéu	Ferro dúctil
Haste	Aço inox AISI-410
Anal de vedação	Borracha natural
Regulador de válvula	Latão
Corpo	Ferro dúctil
Válvula	Latão
Base	Ferro dúctil
Alavanca	Aço SAE 1020
Diafragma	Borracha Natural
Flutuador	Fibra de vidro

Gabarito de furação dos flanges PN-10 das normas ABNT NBR 7675 e ISO 2531.

Pressão máxima de trabalho: 0,6 MPa.

A junta de flange utiliza uma arruela de estanqueidade colocada entre dois flanges e comprimida pelo aperto de parafusos com porcas. A arruela é de borracha ou sintética para a classe PN 10, e de amianto para as classes PN 16 e PN 25.

O fornecimento das válvulas com flange de ferro fundido incluirão os respectivos flanges, parafusos, porcas, e arruelas.

Todos os equipamentos a serem fornecidos deverão ter punçadas, no seu corpo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Número de série da peça;
- Diâmetro e classe de pressão; e,
- Normas de fabricação.

6.9.2 – Embalagem

As válvulas deverão ser submetidas a um processo de limpeza e secagem, protegidos com produto anticorrosivo.

As partes usinadas não pintadas, as roscas e componentes de pequena tolerância deverão, também, ser protegidos contra corrosão.

Preferencialmente, todos os bocais e orifícios existentes deverão ser fechados com “plugs” ou flanges de madeira, ou outro material adequado.

A embalagem do equipamento, prevista para um período de estocagem de 6 (seis) meses, deverá ser suficiente para protegê-lo durante o transporte e as operações de carga e descarga, ficando o Fornecedor responsável pelos reparos dos danos ocorridos pelo não atendimento a estes requisitos.

6.9.3 – Inspeções e Testes

Serão realizados, na fábrica, os seguintes testes: inspeção visual e dimensional; e, teste hidrostático do corpo e vedação.

Caso se comprove a existência de defeitos de qualquer ordem, caberá ao Fornecedor o devido reparo, o qual deverá ter seu método de execução aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Entretanto, se os defeitos forem excessivos, as válvulas estarão sujeitos à rejeição.

Todas as partes que sofrerem reparos serão reexaminadas.

Após a aprovação dos testes finais de fabricação, as válvulas poderão ser pintadas e, após a inspeção de pintura, preparados para embarque.

6.9.4 – Disposições Complementares

Deverão ser fornecidos à FISCALIZAÇÃO desenhos de projeto detalhado, completamente cotados e com indicação de todos os materiais a serem empregados, para aprovação.

A aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO, não eximirá o Fornecedor da total responsabilidade pela sua perfeita execução.

O início da fabricação só será permitido após a aprovação do projeto detalhado do Fornecedor.

O Fornecedor deverá providenciar, sempre que solicitado os seguintes serviços adicionais, cujos custos estarão embutidos nos preços unitários propostos:

- Supervisão das operações de instalação e montagem no local de instalação dos materiais e equipamentos a serem fornecidos;
- Visitas técnicas da FISCALIZAÇÃO aos locais de fabricação;
- Fornecimento de todas as ferramentas necessárias para a montagem e/ou manutenção dos equipamentos;
- Fornecimento de manuais detalhados, em língua portuguesa, de operação e manutenção para cada unidade apropriada dos materiais e equipamentos fornecidos; e,
- Treinamento de pessoal para a operação, manutenção e/ou reparos dos equipamentos e materiais fornecidos.

Os fornecimentos das válvulas deverão ser realizados segundo um programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

6.9.5 – Armazenagem

Quando as válvulas bóia são guardadas durante um certo período antes da instalação, recomenda-se:

Manter as válvulas armazenadas em depósito fechado, a fim de que não sejam afetadas pelas intempéries; e,

Observar se válvulas estão com os flanges tamponados. Isso evita a entrada de sujeira e corpos estranhos que poderiam danificar as faces de vedação, e também protege os flanges durante o manuseio.

Transporte. Transportar as válvulas sempre na posição vertical. Não deixar as válvulas tombarem, pois além de causar imperfeições na sede, poderá ocorrer desalinhamento das partes internas.

6.9.6 – Montagem

Os registros automáticos de entrada podem ter duas posições de trabalho:

Colocados na parte superior dos reservatórios, com o flutuador diretamente ligado à alavanca: neste caso, os registros trabalham fora da água; e,

Colocados submersos na parte inferior dos reservatórios, com o flutuador ligado à alavanca por uma corrente: neste caso, os registros trabalham dentro da água. Para esta posição, indicar, nas consultas e pedidos, a altura entre o centro geométrico da tubulação de entrada e o nível previsto da água.

6.10 – PEDESTAIS DE SUSPENSÃO SIMPLES

Os pedestais de suspensão são empregados na manobra de comportas instaladas abaixo de passarelas, tanto de sentido único como de sentido duplo de fluxo.

Aplicações nas comportas CQU - CCI - CQUAW – CCIAW.

COMPONENTES	MATERIAIS
lante	Ferro dúctil
Tampa	Ferro dúctil
Corpo	Ferro dúctil
Haste	Aço SAE 1010/1020
Porca	Latão fundido
Chapéu	Ferro dúctil
Eixo	Aço SAE 1010/1020

Parafusos e porcas de fixação devem ser de aço cadmiado e obedece a ASTM A 307-B série pesada. Depois de instalados protegidos com massa epóxi.

Os pedestais devem ser fornecidos com pintura anticorrosiva a base de epóxi.

6.11 – ADUFAS DE FUNDO

São utilizadas para a descarga dos reservatórios ou para por em comunicação seus diversos compartimentos.

6.11.1 – Tipos de Adufas de Fundo

As adufas de fundo são apresentadas nas seguintes versões: simples; com curva flangeada, para ligação com tubulação de descarga ou comunicação; com crivo que envolve o aparelho, impedindo a penetração de corpos estranhos; e, com curva e crivo.

6.11.2 – Fornecimento

COMPONENTES	MATERIAIS
Bucha superior	Latão
Haste	Aço inox AISI-410
Bucha inferior	Latão
Válvula	Ferro dúctil
Anel da válvula	Latão
Suporte	Ferro dúctil
Base flangeada	Ferro dúctil
Anel da sede	Latão
Crivo	Chapa de aço SAE 1010/1020, perfurada

Os flanges devem seguir a norma da ABNT NBR 7675 PN-10 e ISO 2531 PN-10.

Altura máxima de água: 10 mca (0,1 MPa).

6.11.3 – Montagem

As adufas de fundo deverão ser concretadas na parte inferior dos reservatórios, com o flange ligado à tubulação de descarga ou de comunicação.

Para assegurar perfeitas condições de utilização, devem ser evitados esforços exagerados no fechamento, que ocorrem se houver corpos estranhos depositados na sede.

Parafusos e porcas deve ser de aço cadmiado, obedecer à norma ASTM A 307-B série pesada e depois de instalados serem protegidos com massa epóxi.

6.12 – HIDRÔMETROS PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA FRIA

6.12.1 – Escopo

Esta especificação abrange as condições para fabricação e o fornecimento de hidrômetros domiciliares de 3 a 30 m³/h para medição de água fria a serem instalados no sistema de abastecimento urbano de água.

6.12.2 – Geral

Todos os materiais e componentes dos hidrômetros deverão ser fabricados conforme as normas abaixo citadas no que for aplicável:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ASTM - American Society for Testing Materials;
- AWWA - American Water Workes Associations; e,
- DIN - Dentsche Industrie Normen.

Normas diversas serão aceitas desde que sejam comprovadas a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

Os materiais e equipamentos objetos desta especificação, deverão ser produzidos por fabricantes com, no mínimo, cinco anos de experiência em produtos iguais e terão que comprovar os fornecimentos anteriores.

No caso de ser impossível ao concorrente atender a certos detalhes das especificações devido à técnica de fabricação diferente, o fabricante deverá descrever como complemento a estes aspectos que estão de acordo com as especificações.

Os hidrômetros devem obedecer aos requisitos mínimos estabelecidos na EB-147 (Hidrômetros Para Água Fria). Caso a Contratada fabrique seus hidrômetros com outro critério, deverá mencionar detalhadamente as divergências entre o projeto e a Norma da ABNT, justificando tecnicamente as diferenças existentes.

A Contratada deverá garantir a intercambiabilidade de peças de unidades idênticas.

Os hidrômetros devem ser fornecidos com plaqueta de material inoxidável, fixada em local visível contendo no mínimo as seguintes informações:

- Marca;
- Ano de fabricação;
- Norma de fabricação;
- Diâmetro nominal; e,
- Classe de pressão.

6.12.3 – Condições de Serviços

- a) A água distribuída à localidade, recebe tratamento convencional, temperatura média de 30°C (temperatura ambiente), perfeitamente dentro dos padrões de potabilidade brasileiro; e,
- b) Os hidrômetros deverão trabalhar a uma pressão mínima de 10 mca, e ser instalados nos ramais domiciliares abrigados, preferencialmente, em caixas de fibra de vidro colocadas no muro, ou se for o caso, abrigados em caixas de concreto, providas de tampas de ferro fundido.

6.12.4 – Características dos Medidores

- a) Os medidores a serem fornecidos deverão obedecer rigorosamente às normas P-EB 147 da ABNT;

-
- b) Deverão ser acompanhados de tubetes, porcas, arruelas, crivos, etc;
 - c) Deverão ser fornecidas as curvas características típicas (de erros e perdas de carga) para cada modelo de hidrômetro oferecido; e,
 - d) Deverá acompanhar a proposta, em folha separada, a composição (em percentagem) dos materiais usados na fabricação das diversas partes dos medidores oferecidos, tais como, bronze, latão, aço inoxidável, ligas, produtos sintéticos, etc.

6.12.5 – Recebimento e Ensaio

- a) No decorrer do fornecimento a Licitante formará com medidores do mesmo tipo e mesmas características, lotes iguais a 1.000 (mil) hidrômetro;
- b) De cada lote serão retirados ao acaso 10% (dez por cento) dos hidrômetros os quais serão submetidos aos seguintes ensaios:
 - Estanqueidade, à pressão de 10 Kg/cm²;
 - Pesquisa de no mínimo 3 e no máximo 5 pontos da curva de erros, entre os quais estarão preferencialmente incluídos: limite inferior de exatidão, vazão separadora e vazão característica;
 - Determinação dos erros absolutos e relativos; e,
 - Tração da curva e perda de pressão.
- c) Para fornecimento em quantidades compreendidas entre 100 (cem) e 1.000 (mil) hidrômetros formar-se-ão lotes dos quais serão retirados ao acaso, 20% (vinte por cento) do total, para a realização dos ensaios previstos no item 6.12.5.b e suas alíneas; e,
- d) Para fornecimento inferior a 100 (cem) unidades, serão ensaiados todos os hidrômetros.

6.12.6 – Aceitação ou Rejeição

- a) Os hidrômetros que não satisfizerem às normas da ABNT como também as condições previstas nestas especificações, serão rejeitadas;

-
- b) Reserva-se à Licitante o direito de rejeitar o lote integral, se nos ensaios previstos no item 6.12.5.b e suas alíneas, a percentagem de hidrômetros não aprovados ultrapassar 20% (vinte por cento) do total ensaiado;
 - c) nos casos de reprovação de hidrômetros em quantidades iguais ou inferiores ao limite fixado de 20% (vinte por cento), os medidores reprovados serão substituídos pela Contratada e submetidos a ensaios previstos no item 6.12.5.b e suas alíneas, não constituindo estes ensaios motivo de dilatação nos prazos de entrega;
 - d) Os hidrômetros substituídos de acordo com o item anterior serão rejeitados totalmente, se, nos ensaios a que forem submetidos, a percentagem de reprovação ultrapassar 5% (cinco por cento) do total. Em caso contrário serão aceitos, responsabilizando-se a Contratada pela reposição dos rejeitados, os quais serão submetidos a novos ensaios;
 - e) Reservar-se-á a Licitante, o direito de rescindir o contrato, com perda pela Contratada da respectiva caução de fornecimento e seus reforços, se dois lotes formados de acordo com os itens 6.12.5.a, 6.12.5.c e 6.12.5.d forem rejeitados;
 - f) Os hidrômetros deverão ser garantidos contra defeitos de fabricação, pelo prazo mínimo de 2 (dois) anos, contados a partir da data da emissão do laudo de recebimento da Contratada. Em caso de reposição do material, este será feito sem nenhum ônus para a Licitante;
 - g) A firma Contratada obrigará-se expressamente a fornecer peças de reposição por um período mínimo de dez anos, para cada lote recebido;
 - h) Os ensaios a que se referem os itens 6.12.5.a, 6.12.5.c e 6.12.5.d, poderão estender-se, a critério da FISCALIZAÇÃO, a todo o lote e/ou fornecimento; e,
 - i) As despesas com a realização dos ensaios dos lotes substituídos correrão por conta da Contratada.

6.12.7 – Inspeção

Todos os hidrômetros serão inspecionados pela FISCALIZAÇÃO, durante o processo da fabricação, conforme os itens abaixo:

-
- a) Controle dos materiais empregados de acordo com a especificação aprovada pela FISCALIZAÇÃO, o fabricante deverá fornecer os certificados dos materiais utilizados na construção dos hidrômetros;
 - b) Acompanhamento dos processos de fabricação dos hidrômetros (no fabricante ou nos seus subfornecedores);
 - c) Acompanhamento dos testes realizados na fábrica;
 - d) Verificação dimensional dos equipamentos; e,
 - e) Verificação da pintura.

Se durante o processo da fabricação, qualquer unidade não atender os requisitos especificados e propostos, a Contratada deverá providenciar as alterações necessárias, sem qualquer custo adicional para a Licitante.

6.12.8 – Dados a Serem Apresentados com a Proposta

A proposta de fornecimento deverá conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial à apresentação do abaixo relacionado:

- a) Todos os materiais dos hidrômetros, padrões do fabricante, não discriminados por estas especificações;
- b) Diâmetro da abertura livre de passagem de fluxo;
- c) Distância entre as faces externas (face a face);
- d) Descrição completa das instalações para teste que possui, dando suas limitações;
- e) A norma utilizada para fundição das suas peças e os testes que serão executados de acordo com essas normas;
- f) Outras informações julgadas necessárias para melhor caracterizar o padrão de qualidade do hidrômetro ofertado;
- g) Apresentar manuais, catálogos, desenhos e todos os elementos necessários para possibilitar um perfeito conhecimento técnico dos equipamentos propostos;

-
- h) A pressão máxima de serviço para o qual foi dimensionado o acionamento do hidrômetro;
- i) Dimensões necessárias para instalação do conjunto hidrômetro e rede predial.

Na proposta comercial os preços deverão ser subdivididos conforme tabela abaixo, em:

- Preços do hidrômetro e acessórios;
- Os preços devem incluir peças sobressalentes;
- Os preços devem incluir supervisão de montagem;
- Os preços devem incluir projeto, fabricação, testes de fábrica, embalagem, transporte até o local da obra, teste de campo, seguro e todos os impostos, com exceção do IPI, que deve vir à parte, expressamente declarado; e,
- Caso os materiais ofertados estejam isentos de qualquer imposto, o proponente deverá declarar explicitamente, e a validade dessa isenção até a data da concorrência será de sua exclusiva responsabilidade.

6.12.9 – Supervisão de Montagem e Verificação de Funcionamento

A Contratada deverá fazer a supervisão de montagem no campo, bem como a verificação de funcionamento testemunhada pela FISCALIZAÇÃO.

6.12.10 – Documentos Técnicos a Serem Fornecidos Pela Contratada

Deverão ser fornecidos após o contrato os seguintes documentos técnicos:

- a) 30 (trinta) dias após o contrato, desenhos de montagem dos equipamentos para aprovação;
- b) 60 (sessenta) dias após o contrato, desenhos definitivos de montagem dos equipamentos; desenhos em corte dos equipamentos, com indicação das peças componentes; manuais de operação e manutenção; e,
- c) 15 (quinze) dias após os testes, relatórios de testes de cada hidrômetro; certificados de materiais; certificados de testes hidrostáticos e de vazamento.

6.12.11 – Garantias

A Contratada deverá garantir o equipamento contra quaisquer defeitos de projeto, material ou fabricação por um período de dois anos a contar da data de término da instalação dos equipamentos. Esta garantia deverá abranger também os componentes fornecidos por terceiros.

Em caso de falhas, no período de garantia, a Contratada se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a Licitante. Se qualquer peça apresentar defeito e ficar comprovada que a falha foi causada por projeto incorreto a Contratada se obriga a substituir essa peça em todas as unidades fornecidas, sem ônus para a Licitante.

6.13. LACRE CIRCULAR E SELO PARA CAVALETE

6.13.1 – Condições de Serviço

Os lacres e selos serão utilizados quando da movimentação de hidrômetros, ou corte com a utilização de lencinhas, revestindo a porca do tubete da entrada do medidor.

6.13.2 – Características

Um conjunto completo de lacre é constituído das seguintes peças:

- 04 calotas com abas e fêmea de encaixe; e,
- 04 pinos central macho.

Na cabeça do pino será aposto o logotipo da Licitante.

6.13.3 – Composição do Material

Os materiais básicos de composição das peças são o polipropileno e o polietileno. As calotas serão feitas em polietileno de alta densidade, na cor azul.

O pino central macho e o dispositivo interno chicana serão feitos em polipropileno (densidade 8 a 12) em azul ou vermelho (conforme solicitado).

Todas as peças conterão na composição do material, agente de proteção a intempéries (chuva, frio, calor e raios ultravioleta) de forma a preservar a peça por um período superior a 5 anos.

O peso de um conjunto completo será de aproximadamente 24 gramas.

O material será imune aos tipos de adesivos e solda plástica comum (ex. super bond, cola plástica, etc.) de modo a eliminar a possibilidade de colagem dos pinos e/ou das calotas.

6.13.4 – Embalagens

O volume de peças será embalado isoladamente por tipo, em sacos plásticos, transparentes e fechados nas seguintes quantidades:

- 100 unidades de calotas; e,
- 100 pinos centrais macho.

6.14. REGISTRO DE DERIVAÇÃO

Registro de Derivação em bronze de diâmetro 1” com rosca BSPT de 1” com 11 fios de rosca por polegada e rosca BSP de 1 ¼” com 11 fios de rosca por polegada.

6.15. MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO

Para ser utilizado quando a água a ser transportada for bruta.

6.15.1 – Características

Sensor/transmissor	Série 2550 – integral;
Indicador/Totalizador	Série 8511;
Faixa de velocidade de vazão:	0,3 a 12,0 m/s;
Precisão:	± 0,15% a ± 0,30%;
Coefficiente de temperatura:	0,015 %;
Diâmetro do tubo:	400mm;
Tempo da resposta:	Selecionável pelo usuário: Instantâneo/5/10/15/20/30/60 s;
Saída de corrente isolada:	4 a 20 mA ou 0 a 20 mA, na carga Max. de 600 Ω;
Saída de freqüência:	0 a 6,10 m/s = 0 a 500 Hz isolado,

coletor aberto 50% ciclo de Operação, (5 a 12 VCC).

6.15.2 – Materiais

Classe de proteção:	IP67 (instalação ao tempo);
Corpo do sensor:	Aço inoxidável 316;
Ponta do sensor:	Teflon ®PFA;
Eletrodos:	Aço inoxidável 303;
Retentor:	Aço inoxidável 302;
Porca rosqueada:	Aço inoxidável 303;
Junta interna:	Vilon ® FPM.

6.15.3 – Características Elétricas

Alimentação:	100 a 230 Vca, 12 a 24 Vcc;
Consumo de energia elétrica:	22VA, 13W;
Impedância de sinal de entrada:	> 10.000 MΩ.

6.15.4 – Condições Ambientais

Umidade:	100 % RH, sem condensação;
Temperatura operação:	0 a 100 °C;
Condutividade líquida mínima:	5 micro siemens/cm; e,
Pressão de funcionamento máxima:	17 Bar.

O medidor deve ter uma garantia mínima de dois anos, a partir da data de compra. O fabricante deve fornecer manual de instalação e manual de operação em português. Uma lista de peças sobressalentes deve compor a unidade na entrega do mesmo.

6.15.5 – Disposições Complementares

Deverão ser fornecidos à FISCALIZAÇÃO desenhos de projeto detalhado, completamente cotados e com indicação de todos os materiais e equipamentos a serem empregados, para aprovação.

A aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO, não eximirá o Fornecedor da total responsabilidade pela sua perfeita execução.

O início da fabricação só será permitido após a aprovação do projeto detalhado do Fornecedor.

O Fornecedor deverá providenciar, sempre que solicitado os seguintes serviços adicionais, cujos custos estarão embutidos nos preços unitários propostos:

- Supervisão das operações de instalação e montagem no local de instalação dos materiais e equipamentos a serem fornecidos;
- Visitas técnicas da FISCALIZAÇÃO aos locais de fabricação;
- Fornecimento de todas as ferramentas necessárias para a montagem e/ou manutenção dos equipamentos;
- Fornecimento de manuais detalhados, em língua portuguesa, de operação e manutenção para cada unidade apropriada dos materiais e equipamentos fornecidos; e,
- Treinamento de pessoal para a operação, manutenção e/ou reparos dos equipamentos e materiais fornecidos.

Os fornecimentos dos medidores deverão ser realizados segundo um programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

6.16. EQUIPAMENTOS ESPECIAIS DE ETA

6.16.1 – Kits, Tinas e Tanques para Produtos Químicos

6.16.1.1 – Kits Dosadores de Produtos Químicos

Composto por tanque para preparação e armazenamento de soluções químicas, contendo quatro cortinas, cocho crivado, tubo de alimentação, bocal de descarga e tampa para suporte do agitador e bomba dosadora.

Fabricado em resina isoftálica com neo-pentil-glicol e isenta de carga, reforçado com fibra de vidro, laminado na espessura adequada com as condições operacionais, atendendo às especificações das normas ASTM-D2563, NBS-PS15 e CETESB/E-7130:

- A superfície interna é constituída por uma camada com espessura mínima de 0,25 mm, reforçado com véu de fios de vidro, rica em resina isoftálica com neo-pentil-glicol, não contendo mais que 10% em peso de material de reforço. As condições usadas nesta superfície são para formar uma barreira química;
- As camadas estruturais compõem-se de fio roving com resina poliéster de grau comercial isenta de cargas, cujo conteúdo de vidro é de 30% em peso, totalizando uma espessura compatível com as condições operacionais;
- A superfície externa constituída de gel-coat, será relativamente lisa, sem nenhuma fibra solta ou qualquer projeção aguda, com bastante resina isoftálica com neo-pentil-glicol para evitar que fibras fiquem expostas. Esta resina contém substâncias químicas que protegem o equipamento dos raios ultravioletas.

Cada kit deverá ser acompanhado de 1 agitador e 1 bomba dosadora.

O agitador deve ser do tipo vertical, acionado por motor elétrico, trifásico, IP 54, 220/380 V, 0,25 CV, 60 Hz, 1.750 rpm, equipado com haste e hélice para agitação. Deverá ser acionado por chave magnética de partida direta com proteção térmica.

A bomba dosadora será do tipo eletromagnética, com ajuste manual de vazão por meio de botão no painel, em dupla escala de regulagem (0 – 100% e 0 – 20%), com luzes indicadoras de força, pulso e escala selecionada, gabinete em plástico de alta resistência, montagem em parede ou base horizontal, com acionamento no corpo da bomba. Será da série MB-50, para líquidos corrosivos e alcalinos, construídos em polipropileno injetados, materiais altamente resistentes ao sulfato de alumínio, cal e hipoclorito de sódio; com sistema de vedação hidro-centrífuga, sem atrito. Acoplado ao motor elétrico blindado TEVE, com proteção IP 65, 220 V, monofásico, 60 Hz, 58 W, vazão até 5 litros/hora, para pressão de 50 m.c.a.

Acompanhada de:

1 Rotâmetro para vazão de 1 a 300 litros/hora;

1 Válvula em polipropileno com diafragma em neoprene 20 mm;

1 Válvula de redução em PVC com vedação em teflon 20 mm; e,

1 Válvula de pé em PVC com vedação em teflon 32 mm.

Os fornecimentos de cada Kit incluirão os respectivos agitadores e bomba dosadora.

Todos os equipamentos a serem fornecidos deverão ter punçadas, no seu corpo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Número de série da peça;
- Diâmetro e altura; e,
- Normas de fabricação.

Deverão ser fornecidos à FISCALIZAÇÃO desenhos de projeto detalhado, completamente cotados e com indicação de todos os materiais e equipamentos a serem empregados, para aprovação.

A aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO, não eximirá o Fornecedor da total responsabilidade pela sua perfeita execução.

O início da fabricação só será permitido após a aprovação do projeto detalhado do Fornecedor.

O Fornecedor deverá providenciar, sempre que solicitado os seguintes serviços adicionais, cujos custos estarão embutidos nos preços unitários propostos:

- Supervisão das operações de instalação e montagem no local de instalação dos materiais e equipamentos a serem fornecidos;
- Visitas técnicas da FISCALIZAÇÃO aos locais de fabricação;
- Fornecimento de todas as ferramentas necessárias para a montagem e/ou manutenção dos equipamentos;

-
- Fornecimento de manuais detalhados, em língua portuguesa, de operação e manutenção para cada unidade apropriada dos materiais e equipamentos fornecidos; e,
 - Treinamento de pessoal para a operação, manutenção e/ou reparos dos equipamentos e materiais fornecidos.

Os fornecimentos do Kit dosadores de produtos químicos e seus equipamentos deverão ser realizados segundo um programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

6.16.1.2 – Tina para Depósito de Solução de Sulfato

Tina em forma cilíndrica, confeccionada em fibra de vidro reforçada, para depósito de solução de sulfato de alumínio a 5%, munida de tampa, nas dimensões de projeto. Acompanhada de tubulações de alimentação, saída e limpeza, todas com registros, tipo PVC de diâmetro de 1”, com as seguintes observações:

- A alimentação, na parte superior, a 10 cm abaixo da borda;
- A saída a 5 cm acima do fundo; e,
- A limpeza para lavagem fique exatamente no fundo.

6.16.1.3 – Tina para Dosagem com Nível Constante

Tina em forma cilíndrica, confeccionada em fibra de vidro reforçada, munida de bóia com haste inox, nas dimensões de projeto. Acompanhada de tubulações de alimentação, saída e limpeza, todas com registros, tipo PVC de diâmetro de 1”, com as seguintes observações:

- A alimentação, na parte superior, a 5 cm abaixo da borda;
- A saída a 5 cm acima do fundo;
- A limpeza para lavagem fique exatamente no fundo;
- Os registros deverão ser esféricos e inox; e,
- Nas tubulações de limpeza, não usar joelho, somente curvas alongadas.

6.16.1.4 – Tina para Dosagem de Cal

Tina em forma de cone invertido, confeccionada em fibra de vidro reforçada, munida de calha de 2”, nas dimensões de projeto. Acompanhada de tubulações de alimentação, saída e limpeza, todas com registros, tipo PVC de diâmetro de 1”, com as seguintes observações:

- Na colocação, usar o mínimo de curva e descartar a utilização de joelho; e,
- Na alimentação, usar dois registros.

6.16.1.5 – Tina para Dosagem de Cal na Água Bruta

Tina em forma cilíndrica, confeccionada em fibra de vidro reforçada, para dosagem de cal na água bruta, munida de calha de 2”, nas dimensões de projeto. Acompanhada de tubulações de alimentação, saída e limpeza, todas com registros, tipo PVC de diâmetro de 1”, com as seguintes observações:

- Na colocação, usar o mínimo de curva e descartar a utilização de joelho; e,
- Na alimentação, usar dois registros.

6.16.1.6 – Tanque para Depósito de Sulfato de Alumínio Líquido

Tanque horizontal em forma cilíndrica, confeccionada em fibra de vidro reforçada, para depósito de sulfato de alumínio líquido, nas dimensões de projeto. Munido dos seguintes acessórios: entrada de inspeção, entradas e saídas, visor de nível, respiro e pés.

6.16.2 – Equipamentos e Materiais de Cloração a Gás

6.16.2.1 – Componentes do Clorador

- Clorador completo com Ejetor, unidade de dosagem e válvula reguladora de vácuo nas capacidades 2, 5, 15, 25, 50 e 100 Kg/dia de cloro;
- Motor monofásico 220 V Dancor 1 CV modelo 150 D saída 1” BSP e D entrada 1” BSP;
- 1 Flexível de cobre;

-
- 1 Válvula cabeça de cilindro para adaptar na válvula do clorador;
 - Estrutura metálica;
 - 1 Yoke com chave para Yoke e válvula; e,
 - Mangueiras para Cloro Gás.

6.16.2.2 – Características do Clorador

Os cloradores devem ser de forma simplificada, de funcionamento preciso e seguro.

Deve ter pequeno número de peças suscetíveis à quebra e/ou desgaste, reduzindo assim o número de manutenções, bem como o custo de aquisição do equipamento e principalmente as peças de reposição.

Operar através de vácuo remoto, permitindo assim a instalação do módulo controlador de dosagem em qualquer ponto entre o cilindro de cloro e o ejetor.

Caso haja ruptura de qualquer tubulação, imediatamente deve ocorrer a paralisação automática da entrada de gás cloro no aparelho.

Deve ser fabricado em materiais nobres:

- Corpo: PVC/ABS;
- Rotâmetro: Vidro-borosilicato;
- Flutuador: Safira sintética;
- Molas: Hastelloy/PVC;
- Válvula: Latão/Inox 316;
- Oring's: Viton, EPDM, Hypalon; e,
- Vedações: PTFE.

Garantia mínima de 2 anos, após a data de entrega.

6.16.2.3 – Componentes de Clorador

Válvula de entrada de Gás Cloro

Composta de câmara de alta pressão, válvula reguladora de vácuo, e válvula de alívio de gás.

Operando pelo sistema de diafragma e molas de equilíbrio, devem permitir um funcionamento preciso e seguro.

A instalação poderá ser efetuada em manifold ou diretamente na cabeça do cilindro.

Controlador de dosagem

Composto de válvula limitadora de vácuo, agulha de regulagem, rotâmetro com escala linear e corpo de fixação.

Sua instalação deve ser feita diretamente na parede, em qualquer ponto entre a válvula reguladora de vácuo e o ejetor.

Ejetor

A fabricação deve ser de forma compacta, equipado de válvula que não permita a entrada de água para dentro do clorador.

6.16.2.4 – Capacidade de Dosagem

Os cloradores devem ter capacidade de dosagem de 2, 5, 15, 25, 50 e 100 kg de cloro/dia.

6.16.2.5 – Instalação do Kit de cloração

Pela sua simplicidade os cloradores especificados, são de fácil instalação, bastando tomar os seguintes cuidados:

- Instalar a válvula de entrada do gás cloro, conforme desenho de montagem, na cabeça do cilindro ou no manifold, tomando o cuidado para prover as juntas de pressão com arruelas de chumbo e as roscas com fita de teflon lubrificada;

-
- Instalar a linha de água de alimentação, a qual deverá ser limpa e com temperatura inferior a 40 °C;
 - Conectar uma das extremidades da mangueira plástica, que acompanha o aparelho, no adaptador inferior da válvula de entrada de gás cloro, e a outra extremidade no adaptador inferior do regulador de dosagem, conforme projeto;
 - Conectar uma das extremidades da mangueira plástica, que acompanha o aparelho, no adaptador superior do regulador de dosagem e a outra extremidade no adaptador do ejetor.

Observação: A distância recomendada entre a válvula de gás cloro e o ejetor é de aproximadamente 20 metros. Além desta distância as respostas de abertura da válvula reguladora de vácuo se tornam mais demorada.

6.16.2.6 – Início de Operação

Os cloradores são obrigados a ser calibrados e testados na fábrica de acordo com as especificações de vazão de dosagem, pressão e contra-pressão de trabalho do ejetor. Deverá ter o aprova da FISCALIZAÇÃO, os resultados dos testes.

Fornecimento de manual técnico detalhado, para manutenção em laboratório e para operação do equipamento, escritos no idioma português.

Após terem sido instalados adequadamente, proceder da seguinte forma:

- Abrir o registro de alimentação do ejetor;
- Abrir a válvula do cilindro no máximo $\frac{1}{4}$ de volta, verificando (com um chumaço de algodão embebido em amia), se há vazamento de cloro na válvula de entrada de gás. Caso ocorra algum vazamento, fechar a válvula do cilindro e aguardar até que o flutuador do rotâmetro se estabilize no nível inferior e sanar o problema; e,
- Concluída a operação anterior, regular a abertura de vazão de dosagem.

6.16.2.7 – Cuidados Especiais com as Manutenções

- Mesmo que o aparelho esteja funcionando perfeitamente é necessário que as manutenções sejam efetuadas de forma preventiva, ou seja, mensalmente o aparelho deverá ser paralisado, desmontado e limpo internamente;
- A câmara de alta pressão poderá ser limpa com álcool etílico, mas deverá estar completamente seca quando colocada em operação;
- O rotâmetro deverá ser limpo somente com água e sabão. Não utilizar, de forma alguma, qualquer tipo de solvente. Esta peça também deverá estar completamente seca para ser reinstalada;
- As peças de PVC deverão ser apertadas somente com a força das mãos; e,
- As peças de metal deverão ser apertadas primeiramente com as mãos e depois com uma chave apropriada.

6.16.2.8 – Procedimento na manutenção

Válvula de entrada de gás cloro

- Desconectar a mangueira plástica da válvula;
- Desconectar a válvula reguladora de vácuo da câmara de alta pressão;
- Retirar a porca;
- Retirar a sede, a agulha, a mola e o filtro; e,
- Limpar com álcool etílico todas as peças, tomando o cuidado de verificar o estado de conservação das peças. Em caso de dúvidas substitua-as.

Regulador de Dosagem

- Soltar a porca da haste do rotâmetro;
- Soltar a porca do flange do rotâmetro;

- Para retirar o rotâmetro, basta forçar levemente a flange inferior do rotâmetro para baixo;
- A limpeza interna do rotâmetro deverá ser feita com água e sabão.

Para reinstalar a peça é necessário que a mesma esteja completamente seca.

Para verificar o estado de conservação dos anéis de vedação da agulha de regulagem girar a agulha no sentido anti-horário forçando-a para fora.

Tabela de Trabalho do Ejetor

Pressão de Trabalho (Kg/cm ²)	Contra Pressão (Kg/cm ²)	Vazão 01 (l/min)	Vazão 02 (l/min)	Vazão 03 (l/min)
1,00	0,12	4,30	6,50	8,30
2,00	0,30	5,80	9,50	13,20
3,00	1,20	7,80	11,80	16,50
4,00	2,10	9,30	13,50	19,20
5,00	2,80	10,50	15,20	21,90
6,00	3,20	11,50	16,60	24,20
7,00	4,20	12,20	17,80	26,20
8,00	4,80	13,10	19,20	28,20
9,00	5,50	14,00	20,20	30,10
10,00	6,20	14,70	21,2	31,30

Observação:

Vazão 01 - Para cloradores com vazão de 2 e 5 Kg/dia;

Vazão 02 - Para cloradores com vazão de 15 e 25 Kg/dia; e,

Vazão 03 - Para cloradores com vazão de 50 Kg/dia.

6.16.3 – Cilindro para Acondicionamento de Cloro, em Estado Líquido

6.16.3.1 – Informações Gerais

6.16.3.1.1 – Objetivo

Estas especificações fixam as características mínimas exigíveis, bem como as condições para fornecimento de cilindros de capacidade de 50/900 Kg, para uso no acondicionamento de cloro, a fim de suprir o sistema de abastecimento de água.

Fornecimento de manual técnico detalhado, para manutenção em laboratório e para operação do equipamento, escritos no idioma português.

6.16.3.1.2 – Apresentação

Cada cilindro deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para seu pronto funcionamento.

6.16.3.2 – Condições de Projeto

6.16.3.2.1 – Instalação

Os cilindros serão instalados em ETA para desinfecção da água a ser distribuída a população.

6.16.3.2.2 – Características

- a) Os cilindros deverão, ser de forma cilíndrica e com diâmetro e altura compatíveis com sua capacidade;
- b) Material de confecção: Cilindro de aço, sem costura, do tipo SAE 1040;
- c) Pressão: Pressão máxima de serviço – 33 Kgf/cm² (480 PSI);
- d) Pressão de teste – 56 Kgf/cm² (800 PSI);
- e) Conexão: As roscas devem obedecer às normas ABNT-20 ou ASA B.57.1 série NGT (Cl 1 a 4);
- f) Marcação: Na cúpula do cilindro são marcadas (puncionadas) as seguintes informações: logotipo do fabricante, número de série e código de fabricação, data do teste hidrostático e a palavra Cloro, seguida da capacidade de carga;
- g) Acabamento: Os cilindros devem ser decapados e fosfatizados, recebendo em seguida 2 demãos de tinta anticorrosiva e pintados de cinza escuro;
- h) Acessórios: Capacete para proteção das válvulas com duas janelas laterais;

Válvula;

Suporte do Capacete (colar) de ferro fundido e perfeitamente ajustado à cúpula e fixado por remachamento.

6.16.3.3 – Inspeção, Aceitação e Rejeição

6.16.3.3.1 – Características e Especificações

Com a proposta de fornecimento, deverá ser apresentado catálogo informando as características do cilindro.

6.16.3.3.2 – Inspeção

Por ocasião do fornecimento, os cilindros sofrerão inspeção visual e dimensional, com a finalidade de detectar possíveis defeitos e em seguida submetido a testes de pressão hidrostática.

6.16.3.3.3 – Aceitação e Rejeição

Serão recusados os cilindros que não satisfizerem as exigências mínimas da presente especificação.

6.16.3.4 – Condições Gerais

6.16.3.4.1 – Garantia de Fabricação

O fornecedor ao aceitar o pedido, dará plena garantia do seu produto quanto ao projeto, fabricação e bom funcionamento.

6.16.4 – Balança para Cilindro de Cloro

Balança confeccionada em ferro e com as seguintes características:

- a) Capacidade: 200 Kg;
- b) Plataforma: Aproximadamente 56 x 39 cm, tipo móvel e com grade de proteção;
- c) Sensibilidade, máxima: 100 g; e,
- d) Leitura: em duas escalas de latões polidos, ligados entre si por peças complementares que com seus dois cursores formam o braço propriamente dito.

Fornecimento de manual técnico detalhado, para manutenção em laboratório e para operação do equipamento, escritos no idioma português.

6.16.5 – Equipamentos e Materiais de Laboratório

Todos os equipamentos deverão vir acompanhados de manual técnico detalhado, para manutenção em laboratório e para operação do equipamento, escritos no idioma português.

6.16.5.1 – Equipamentos de Laboratório

6.16.5.1.1 – Potenciômetro Digital

Potenciômetro para leitura digital, para medição de pH 0,00 a 14,00, com comutação automática da polaridade, dígitos com no mínimo 12,5 mm de altura, divisão da indicação 0,01 pH/ 1 mV, com as seguintes características:

- Interruptor de rede;
- Calibração e deslocamento do ponto zero;
- Compensação de temperatura;
- Tecla seletora com as posições: ponto zero, medir pH;
- Voltagem - 220 V/ 60 Hz; e,
- Acessórios: haste suporte, cabo de ligação, eletrodo combinado de vidro um jogo de soluções tampões, pH 4, pH 7, capa de proteção e manual de instrução.

6.16.5.1.2 – Turbidímetro

Turbidímetro para determinação da turbidez da água com as seguintes características:

- Medidor analógico com 05 escalas: 0- 0,2; 0-1; 0-10; 0-100; 0- 1000 N.T.U.;
- Precisão: + 2%;

-
- Painel e chassis: confeccionados em alumínio com acabamento epoxi, resistente a corrosão; e,
 - Tensão - 220 V/ 60 Hz.

Acessórios:

04 ampolas padrão de calibração (0,61 - 10 - 100 - 1000 NTU);

2 cubas de amostra com 25 ml de capacidade;

1 elevador de cuba para operar escalas de 100 a 1000 NTU;

1 cone de vedação; e,

1 focalizador de ajuste de lâmpada.

Normalização: O equipamento deverá obedecer à norma técnica da CETESB nº 5156.

6.16.5.1.3 – Aqua-Test

Aqua-teste para determinação de cor com as características a seguir:

- Iluminação policromática com filtro de luz difusor conjugado;
- Interruptor intermitente para proteção dos padrões colorimétricos do disco contra fadiga luminosa;
- Porta tubo negro para anular interferência de lux externa;
- Tubos de nessler com mergulhadores com 200 mm de passo ótico;
- Construção com chassis em alumínio, gabinete em fibra de vidro resistente a corrosão;
- Composto de base iluminada com filtro de luz, prisma, par de tubos de Nessler com mergulhadores.

Disco comparador de cor na escala de 0 - 2,5 - 7,5 - 10 - 20 - 30- 40 - 50 - 60 - 70 – 80 - 90 - 100 unidades.

6.16.5.1.4 – Banho-Maria

Banho-Maria retangular, em aço inox, aquecimento elétrico com chave de 03 calores, sobre suporte de ferro com 06 bocas de 10 cm de diâmetro, com anéis de diminuição, nível constante e torneira, Ligação - 220 V/ 60 Hz.

6.16.5.1.5 – Teste de Floclulação

O Equipamento, para ensaio de Floclulação, deverá ter 03 (três) provas para operarem com velocidade na faixa de 10 a 120 r.p.m., controlada em escala no painel frontal, dotado de circuito eletrônico para proteção contra variação de tensão na rede, e com as características a seguir:

Acessórios

- 03 (três) cubas quadradas de plástico transparente de capacidade para 02 (dois) litros com eixo central de encaixe do rotor;
- Curva de gradiente de velocidade versus velocidade de deslocamento angular para simulação das condições mecânicas do fluido;
- Sifão para coleta de amostra;
- Distribuidor para aplicação simultânea de floclulantes e alcalinizantes;
- Manual de instruções em português; e,
- Energia Disponível: 220 volts/60Hz.

Norma Técnica: Fabricação de acordo com Norma Técnica da CETESB L 5.006.

6.16.5.1.6 – Colorímetro

Comparador colorimétrico para pH e cloro residual, confeccionado em acrílico, com duas cubetas no corpo do aparelho para colocação da amostra e com duas escalas, sendo uma em cada lado para pH e cloro residual nas faixas, respectivamente, de 6,8 a 8,2 e 0,4 a 5,0 mg/l, munido dos reagentes Orto-tolidina e vermelho de fenol estabilizado.

6.16.5.1.7 – Destilador

Destilador de Água, tipo parede, confeccionado em inox, para operação contínua, equipado com desligador automático de proteção contra falta d'água, capacidade para 3 l/h e alimentação para 220/60 Hz.

6.16.5.1.8 – Estufa

Estufa para incubação, de construção metálica, para temperaturas do ambiente até 60°C, com escala aferida em 37 e 56°C munida de termômetro e termostato e com dimensões internas de: 50 x 50 x 60 cm alimentação - 220 V/ 60 Hz.

6.16.5.2 – Material de Laboratório

- Frasco para amostragem de 125 ml, boca estreita, com rolha esmerilhada e termoresistente;
- Erlenmeyer graduado de 250 ml, boca estreita e termoresistente;
- Tubo de ensaio 16 x 150 mm;
- Pipeta Graduada de 10 ml;
- Pipeta Graduada de 25 ml;
- Pipeta volumétrica de 10 ml;
- Pipeta volumétrica de 50 ml;
- Bureta de 25 ml, divisão de 1/10 ml;
- Funil de vidro, termoresistente, 08 cm de diâmetro;
- Bequer graduado de 100 ml, com bico e termoresistente;
- Bequer graduado de 200 ml, com bico e termoresistente;
- Bequer graduado de 250 ml, com bico e termoresistente;
- Bequer graduado de 500 ml, com bico e termoresistente;
- Bequer graduado de 1.000 ml, com bico e termoresistente;
- Cápsula de porcelana com capacidade para 100 ml;
- Pipetador automático;

-
- Pera de borracha;
 - Pera de borracha;
 - Escova para lavagem de tubos de ensaio;
 - Funil de vidro, termoresistente, 08 cm de diâmetro;
 - Escova para lavagem de erlenmeyer;
 - Balde em plástico com capacidade para 10 litros;
 - Caixa de isopor de 3 litros;
 - Alça de platina com cabo;
 - Seringa veterinária (tipo pistola) com capacidade para 50 ml e com graduação d 1 a 5 ml;
 - Funil de vidro, termoresistente, 08 cm de diâmetro.

6.16.5.3 – Materiais de Apoio

- Bureau de madeira com 3 gavetas nas dimensões de 1,30 x 0,80 m (aproximadamente);
- Cadeira de plástico, tipo usada em piscina, com apoio para os braços e encosto;
- Estante de madeira, com porta corrediça, 03 prateleiras e nas dimensões de 1,4 x 1,10 x 0,40 m (aproximadamente);
- Fogão a gás com 2 bocas munido de mangueira e seus acessórios para uso imediato;
- Butijão de gás com capacidade para 13 kg; e,
- Geladeira de capacidade para 280 litros e alimentação de 220 V/60 Hz.

6.16.6 – Filtro Ascendente e Descendente

Filtro ascendente pré-fabricado em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV), cilíndrico, vertical, dotado de fundo plano, com piezômetro na entrada para acompanhamento das perdas de carga do leite filtrante, tubulação central dotado de ramais de derivação para entrada de água bruta, tubo coletor de água filtrada, sistema dispersor de

água para lavagem no topo do leito filtrante e dreno de fundo. Dispõe ainda de leito filtrante, disposto em diversas camadas de pedregulhos.

Filtro descendente pré-fabricado em PRFV, cilíndrico, vertical, dotado de fundo plano, tubo de distribuição de água pré-filtrada e coleta de água de lavagem, tubulação de coleta de água filtrada e distribuição de água para lavagem, sifão externo e material filtrante (areia) e leito de apoio (pedregulho).

A fabricação seguirá as especificações das normas ASTM-D3299, ASTM-D2996, ASTM-D2563 e NBS-PS15, orientando para que o seu processo de fabricação seja composto pelas etapas seguintes:

- Superfície interna formada de uma camada de véu sintético e uma manta 450 g/m², impregnadas com resina isoftálica, pelo processo manual, formando uma barreira química inerte à hidrólise e ataques de substâncias corrosivas utilizadas no processo auxiliar de filtração e abrasão;
- Camada estrutural formada por fios contínuos e picados, pelo processo de enrolamento contínuo (filament winding), com resina tereftálica;
- Na superfície externa será efetuado lixamento manual, objetivando retirar algumas fibras expostas, para posterior pintura à base de gel-coat aditivado com agentes tixotrópicos, pigmento na cor desejada e inibidores de radiação ultravioleta.

As principais características são:

MODELO: FILTRO ASCENDENTE (FAP-100)		
Quantidade	unid	01
Diâmetro	mm	1.000
Altura total	mm	3.000
Entrada de água bruta	mm	PVC 60
Piezômetro	mm	PVC 60
Distribuição de água bruta	mm	PVC 85
Dreno de fundo	mm	PVC 85
Coleta de água filtrada	mm	PVC 75
Tubulação aspersora	mm	PVC 75

MODELO: FILTRO DESCENDENTE (FD-80)		
Quantidade	unid	01
Diâmetro	mm	800
Altura total	mm	3.000
Entrada de água pré-filtrada	mm	PVC 75
Caixa coletora	mm	PVC 110
Coleta filtrada / entrada lavagem	mm	PVC 75
Dreno de fundo	mm	PVC 40
Sifão / saída de água filtrada	mm	PVC 60

O fornecimento deverá ser acompanhado dos seguintes dispositivos acessórios:

- ESCADA: Cada filtro deverá ter uma escada em tubo de ferro preto com \varnothing 1 ¼", com degraus em liga de alumínio e cobre;
- BARRILETE: O barrilete da ETA será composto por tubos e conexões em PVC soldável, classe 12 (PN 6), com flanges em PRFV na entrada e saída do filtro; registros de esfera em PVC soldável (água coagulada, saída de água filtrada, entrada de água de interface e descarga de fundo) e registros de gaveta (entrada e saída de água de lavagem);
- LEITO FILTRANTE: Todo o material filtrante deverá estar livre de impurezas (lama, matéria orgânica, argila, ferro e manganês), ser acondicionado em sacos plásticos contendo cerca de 30kg, resistentes ao transporte e armazenamento, e devidamente etiquetado nas respectivas granulometrias. Todo o material deverá se apresentar rigorosamente dentro das granulometrias e coeficientes de uniformidade abaixo discriminadas. Para o filtro ascendente, haverá cinco camadas de pedregulho, dispostas de baixo para cima, a saber: 50,0 - 31,4 mm; 31,4 - 15,9 mm; 15,9 - 9,6 mm; 9,6 - 4,8 mm e 4,8 - 2,4 mm. Já no filtro descendente, teremos leito suporte com camadas de 50,0 - 25,4 mm; 25,4 - 15,9 mm; 15,9 - 9,6 mm; 9,6 - 4,8 mm e 4,8 - 2,4 mm, e leito de areia na faixa 0,42 - 1,41 mm, coeficiente de desuniformidade de 1,4 e coeficiente de esfericidade de 0,70 a 0,80.

Nº DA CAMADA	FILTRO ASCENDENTE		FILTRO DESCENDENTE	
	FAIXA GRANULOMÉTRICA (mm)	ALTURA DA CAMADA (mm)	FAIXA GRANULOMÉTRICA (mm)	ALTURA DA CAMADA (mm)
01	50,0 a 31,4	400	50,0 a 25,4	150
02	31,4 a 15,9	400	25,4 a 15,9	100
03	15,9 a 9,6	400	15,9 a 9,6	100
04	9,6 a 4,8	400	9,6 a 4,8	75
05	4,8 a 2,4	400	4,8 a 2,4	75
	Altura total de pedregulho	2.000	Altura total de pedregulho	500
Areia	-	-	1,41 a 2,00	700
	Altura total de areia	-	Altura total de areia	700
	Altura total do leito filtrante	2.000	Altura total do leito filtrante	1.200

Deverá ser fornecido, também, um manual técnico detalhado para manutenção do laboratório e para operação dos equipamentos da ETA, escritos no idioma português.

6.17. RESERVATÓRIOS HIDROPNEUMÁTICOS

Os reservatórios hidropneumáticos (RH) deverão ser fabricados em aço carbono e deverão conter uma membrana ou bexiga de poliuretano, que tem como função isolar o líquido (água bruta) do ar comprimido. Serão do tipo vertical apoiados em 3 ou 4 pés de perfis de aço soldados. O fornecimento deverá incluir os seguintes equipamentos:

- Uma membrana de separação água/ar;
- Uma saída flangeada no canto inferior, de diâmetro indicado no projeto;
- Um indicador de nível visual da água;
- Dois controladores de níveis de alarme da água;
- Um pressostato de 0-25 kg/cm²;
- Um dispositivo de entrada e saída de ar, com altura de homem equipado de um registro para acoplamento ao compressor portátil de ar; e
- Uma tampa de visita.

Deverão ser entregues pintados, de acordo com as seguintes especificações:

- Limpeza com tratamento abrasivo;
- Pintura de base com uma demão de tinta à base de zinco ou equivalente (espessura mínima de 30 micra); e
- Uma demão de tinta de acabamento (espessura mínima de 100 micra).

6.18. BASE FLUTUANTE

6.18.1 – Introdução

Esta base se compõe de uma plataforma flutuante provida de guarda corpo, de dispositivos para movimentação de equipamentos hidromecânicos, isto é, pórtico, monovia, troller e talha e dispositivo de ancoragem.

6.18.2 – Plataforma Flutuante

a) PLATAFORMA: A plataforma flutuante se constituirá de um sistema celular de módulos flutuantes interligados, modelo TechniFloat® simples, tendo cada módulo por dimensões: 1.000mm x 1.200mm (comprimento x largura). O sistema de encaixe deverá ser do tipo Wedge Insert®, para assegurar o travamento em três planos. A plataforma deverá ter dimensões mínimas de 7.000mm x 6.000mm e ser dimensionada para suportar um peso bruto de até 20 toneladas, com calado admissível de 600mm.

Todo o complexo da plataforma flutuante forma uma base que permite a flutuação sobre a água.

A plataforma será fabricada em resina poliéster estruturada, reforçada com fibra de vidro (PRFV). Os módulos deverão conter mais de 40%, em peso, de resina. O espaço interno será preenchido com poliuretano expandido, o que evita o afundamento dos equipamentos instalados sobre a plataforma, caso ocorra rompimento acidental da carcaça. Na interface dos módulos será injetada espuma rígida de poliuretano. A superfície externa deverá ter acabamento com uma camada protetora de Gel-Coat, do tipo isoftálico com NPG, com adição de inibidores de ações de raios ultravioletas. O material de revestimento aplicado no piso deverá ter textura antiderrapante, Os parafusos de fixação, que permitirão a amarração superior do conjunto, serão inoxidáveis, tipo prisioneiro, Ø½".

b) Guarda Corpo: Constituído de tubo em aço galvanizado, Ø 1 ½", de acordo com a Norma NBR 5580/BS 1387, classe leve com costura, fixado à plataforma com parafusos, porcas e arruelas em aço inoxidável, rosca grossa, cabeça hexagonal, dimensional em polegadas. As superfícies galvanizadas deverão receber uma demão de primer antes da pintura, a qual será feita com 02 (duas) demãos de esmalte sintético alquídico.

c) Pórtico: Confeccionado em tubo preto com costura, de acordo com a Norma DIN 2440, diâmetro nominal de 6", com demão prévia de primer epóxi bi-componente, pigmentado com óxido de ferro e acabamento com esmalte sintético alquídico industrial.

d) Monovia:

- Capacidade mínima para elevação: 1.000 kg;
- Altura de elevação (curso da Talha): 3,0 m;
- Confeccionada em aço carbono, viga perfil "I", 6 pol. X 1a alma;
- Revestimento-Base: primer epoxi bi-componente, pigmentado com óxido de ferro;
- Acabamento: Esmalte sintético alquídico industrial;
- Talha mecânica: tipo corrente com acionamento manual, capacidade mínima de 1.000 kg para elevação e altura de elevação (curso) de 3 metros;
- Trolley – tipo mecânico com acionamento manual e capacidade de elevação de 1.000 kg.

O fornecimento e montagem da plataforma, inclui o fornecimento e interligação (montagem) dos módulos, das estruturas e dispositivos complementares (guarda-corpo, pórtico e sistema de ancoragem) e dos equipamentos acessórios: monovia e talha.

O conjunto deverá ser testado quanto à perfeita fixação e funcionalidade de todos seus componentes, inclusive sistema de ancoragem e seu fundeamento; devendo, este último, ser definido em função dos níveis máximo e mínimo de operação da plataforma flutuante, com vistas ao posicionamento das âncoras e dos blocos tensores intermediários.

6.18.3 – Flutuadores para a Tubulação

Flutuador para tubulação, modelo Flut-tube 560mm, fabricado em resina poliéster reforçada com fibra de vidro (PRFV), preenchido internamente com poliuretano.

As dimensões mínimas dos flutuadores são:

- Comprimento 2.000mm
- Largura 1.000mm
- Altura 600mm

Deverão ser providos de abraçadeira e meia cana, para fixação da tubulação de água e dos cabos elétricos, que alimentarão os motores instalados sobre a plataforma.

6.18.4 – Sistema de Ancoragem do Flutuante

O sistema de ancoragem da plataforma será dimensionado para uma profundidade de até 27m e será composto de quatro âncoras navais metálicas para fundeio, quatro blocos de concreto de 500kg cada, quatro blocos tensionadores de 150kg cada, ambos fixados através de corrente de aço galvanizado 3/8” com revestimento plástico, grampos, sapatilhas e manilhas, ligando a plataforma às âncoras.

O posicionamento das âncoras e blocos tensores deverá ser definido pelo fornecedor da plataforma flutuante, tendo em conta a variação do nível do plano d’água da bacia hidráulica e a topografia local (relevo submerso).

7 – SISTEMAS ELÉTRICOS

7 – SISTEMAS ELÉTRICOS

7.1 – INTRODUÇÃO

Estas especificações visam estabelecer os requisitos principais para fabricação, ensaios, inspeção, transporte e supervisão de montagem dos equipamentos necessários à instalação de subestações abaixadoras de tensão, motor-bombas, iluminação e demais instalações necessárias.

Todos os materiais (exemplo: conectores, fita isolante, parafusos, porcas, arruelas, etc.) que sejam necessários à montagem de qualquer equipamento ou sistema de interligação elétrica e que não estejam contidos na lista de material, serão de responsabilidade do montador, o qual deverá ter ciência de que o custo dos mesmos está embutido no preço dos equipamentos ou serviços.

Serão denominados equipamentos todas as peças destinadas à condução de energia elétrica, seu seccionamento, proteção, transformação, comando e controle.

Os equipamentos elétricos além de atenderem as presentes especificações técnicas, deverão estar dotados de todos os acessórios e melhoramentos que a tecnologia moderna sugerir, no sentido de constituírem um sistema completo e em condições de perfeito funcionamento.

A abrangência destas especificações vai do ponto de entrega da Concessionária, na tensão de 13.800V, até o ponto de consumo, motores, iluminação, tomadas, etc, na tensão de 2.400V e/ou 380/220V.

7.2 – NORMAS TÉCNICAS

Os equipamentos objeto destas especificações, para fins de projeto, inspeção, aquisição, emprego de matéria prima, fabricação e ensaios, deverão satisfazer às últimas revisões das normas aplicáveis, referentes às seguintes instituições:

- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), nas seguintes normas:

NBR 5356 - Transformador de Potência - especificações;

NBR 5380 - Transformador de potência - método de ensaio;

NBR 5405 - Materiais isolantes sólidos - determinação da rigidez dielétrica sob frequência industrial - método de ensaios;

NBR 5433 - Redes de distribuição aérea rural de energia elétrica - padronização;

NBR 5458 - Eletrotécnica e eletrônica - transformadores - terminologia;

NBR 5906 - Chapas finas a quente de aço-carbono para estampagem - especificações;

NBR 5915 - Chapas finas a frio de aço-carbono para estampagem - especificações;

NBR 6323 - Aço ou ferro fundido - revestimento de zinco por imersão à quente;

NBR 6529 - Ensaio de vernizes utilizados para isolamento elétrico - método de ensaios;

NBR 6649 - Chapas finas à frio de aço-carbono para uso estrutural - especificações;

NBR 6650 - Chapas finas à quente de aço-carbono para uso estrutural - especificações;

NBR 6663 - Chapas finas de aço-carbono e de aço de baixa liga e a alta resistência - requisitos gerais.

- ANSI - (American National Standard Institute) nas seguintes normas:

Z55.1 - Gray finishes for industrial apparatus and equipment;

C37.09a - Ensaio.

- ASTM - (American Society for Testing and Materials), nas seguintes normas:

B117-6/79 - Salt spray (fog) testing;

D35/80 - Water for testing of organic coatings;

D3359/78 - Messuring adhesion by tape teste;

D970/79 - Pars red and toluidine red pigments;

523/70 - Test for specular gloss.

- DIN - (Deutsche Industrie Normen - Alemanha).
- NEMA - (National Eletrical Manufactures Association - USA).
- IEEE - (Institute of Electrical and Eletronic Engineers)
- IEC - (International Eletrotechnical Comission - USA).
- SAELPA - Normas técnicas para fornecimento de energia elétrica em tensão de distribuição.

O fabricante ou fornecedor poderá apresentar equipamentos projetados ou fabricados de acordo com outras normas, desde que equivalentes às especificadas. Contudo deverá sempre explicitar qual a norma ou normas utilizadas.

7.3 – SISTEMA ELÉTRICO

Denomina-se sistema elétrico o conjunto de equipamentos elétricos e/ou componentes destinados a receber energia elétrica na tensão de 13.800V, seu seccionamento, proteção, abaixamento para as tensões de projeto (2.400V e/ou 380/220V), medição, distribuição e comando dos motores.

A distribuição de força e luz será realizada na tensão de 380/220V e 60 Hz, genericamente sistema TT e eventualmente sistema TNS.

Os sistemas de controle e comando serão instalados na tensão de 220V.

Todas as partes metálicas não destinadas à condução da corrente elétrica deverão ser aterradas.

Todos os serviços e materiais deverão observar rigorosamente o que preceitua a NBR-5410 da ABNT.

As instalações internas dos prédios estão previstas como sendo embutida nas paredes e pisos da edificação e aparente no teto.

Todos os materiais e serviços levarão em conta, primordialmente, a proteção das pessoas contra choques elétricos bem como dos bens materiais contra danos ou riscos de incêndio.

Os ambientes adversos como: poços d'água, canais de esgotamento etc, terão suas instalações elétricas adequadas ao local.

O condicionamento dos condutores e dutos foi feito levando-se em conta o cobre como condutor e o termoplástico como isolante.

Para a ligação final dos motores deverão ser usados eletrodutos flexíveis da mesma classe de materiais que os dutos rígidos, com uma distância máxima de 1,50m da caixa de junção mais próxima.

Toda instalação deverá estar agrupada em uma ou mais partes independentes, cada um partindo de um armário de distribuição.

Os ditos armários, que deverão ficar em locais de fácil acesso, abrigarão os dispositivos de manobra e proteção contra sobrecorrentes e curto-circuitos que todo circuito deve possuir.

O projeto e a execução do sistema deverão ter uma vista a facilidade de acesso a todos os componentes durante a execução dos serviços bem como futuramente na manutenção.

Quanto a geração própria de energia elétrica, quando houver, deverá ficar assegurado que o sistema, uma vez ligado ao gerador, seja automaticamente desligado da rede da concessionária.

Em hipótese alguma gerador próprio e rede da concessionária poderão funcionar em paralelo.

O ramal de entrada e a medição, deverão seguir as prescrições da concessionária local (COELCE).

Cuidados especiais devem ser tomados no que se refere aos sistemas de aterramento.

O aterramento, em geral, deve ser executado de forma a permitir sua verificação periódica, observados os preceitos da NBR-5410.

O pára-raios, quando houver, também terá seu sistema de terra independente.

7.3.1 – Disposições Gerais Relativas aos Materiais

Todo material empregado ou fornecido segundo estas especificações, deverá atender as seguintes condições básicas:

- Ser apropriado para trabalhos nas condições de clima tropical quente, em altitude de até 1.000 metros acima do nível do mar;
- Ser detalhado na proposta, indicando as normas utilizadas na fabricação e desenhos;
- Todos os elementos passíveis de reposição deverão ser facilmente substituíveis do ponto de vista de acesso, retirada e reposição; e,
- Todos os materiais utilizados deverão ser novos, sem defeitos, sem imperfeições, devendo ser testados em fábrica e constar a data de fabricação, ensaios e garantias.

Os equipamentos elétricos serão divididos em dois lotes, constando o primeiro lote da rede de energia e subestações abaixadoras e o segundo lote dos quadros de medição e proteção, cabos, chaves fusíveis e chaves de partida dos motores;

Os materiais da rede de alta tensão devem ser cadastrados e aceitos pela concessionária de energia.

7.3.2 – Transporte

Os equipamentos elétricos deverão ser acondicionados em embalagens que garantam um transporte seguro sem quaisquer condições e limitações, e que facilitem manuseio, e armazenamento. A embalagem deverá proteger o produto, contra quebras, danos e perdas por rupturas do encaixotamento, até sua chegada ao local de destino.

Deverão trazer escrito na parte externa inscrições que identifiquem a origem e o destino dos volumes.

Deverá ser especificado claramente a qual sistema de bombeamento pertence o equipamento.

Cada volume deverá ser marcado pelo fabricante com o número de peças que contém, o tipo, o nome do fabricante, o número de ordem de compra, o número de embarque, local de destino e peso bruto e líquido.

Os transformadores deverão ser fornecidos com a tampa do tanque marcada indelevelmente com o número de série constante da placa de identificação, com altura dos caracteres não superior a 5 mm.

7.4 – EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

Estas especificações estabelecem os requisitos a que deverão satisfazer quaisquer fornecimentos e instalações de equipamentos. Todos os equipamentos serão considerados recebidos depois de montados e testados.

7.4.1 – Subestações Transformadoras

7.4.1.1 – Generalidades

A tensão de alimentação será no nível de 13.800V, frequência de 60 Hz.

A medição de energia será realizada em tensão primária (13.800V) utilizando-se TPs e TCs, com medidores de demanda, energia ativa e energia reativa, acondicionados em quadros de medição primária, padrão COELCE, instalados na subestação.

As subestações estarão situadas em locais não inundáveis no período invernos. Caso da impossibilidade de se concretizar a determinação acima, então a lâmina da água máxima deverá estar cerca de 2 (dois) metros abaixo da estação. Para se efetuar a medição e proteção nestas condições excepcionais está previsto uma estrutura auxiliar com escada e plataforma para operação do quadro de medição e proteção, em qualquer época do ano.

O adquirente deverá obter a aprovação, pela concessionária local, do projeto e instalação elétrica das subestações transformadoras, e com ela coordenará a ligação elétrica das mesmas ao sistema elétrico.

7.4.1.2 – Condutores

Os condutores são todos de cobre série metrificada, unipolares, têmpera mole, sendo que:

- Condutores de alta tensão serão nus e obedecerão as normas NBR 5111 e NBR 6524;
- Condutores de baixa tensão, isoladamente em PVC até 1.000 Volts, obedecerão às normas para o condutor NBR 5111 e NBR 6880 e para isolamento e capa NBR 6251.

Na interligação entre o transformador e o quadro de medição e proteção os condutores serão instalados em eletrodutos de PVC rígido, continuando em eletrodutos de PVC rígido, terminando em caixa de alvenaria com tampa para proteção dos cabos.

Os condutores serão contínuos em toda sua extensão e o dimensionamento dos mesmos se fará pelos critérios da capacidade de corrente e queda de tensão admissível, adotando o de maior diâmetro.

7.4.1.3 – Isoladores

Os isoladores deverão ser de porcelana vitrificada de boa qualidade, isentos de trincas, rachaduras e apresentar cor uniforme.

7.4.1.4 – Postes

Os postes serão em concreto, seção duplo T nas alturas e esforços indicados no projeto. Deverão apresentar baixa porosidade, ausência de fissuras e rebarbas que denotem fuga de nata. Quando na posição inercial, não deverão apresentar flexa superior a 0,2% da sua altura.

O dimensionamento dos postes será determinado em função dos esforços solicitantes, tendo coeficiente de ruptura mínima de 3 (três).

O período de garantia deverá ser de pelo menos 15 anos a partir da data da entrega, ficando o fabricante responsável por qualquer substituição por má fabricação, sem ônus para a contratante.

7.4.1.5 – Cruzetas

As cruzetas serão do tipo retangular, de concreto armado Tipo A, esforço nominal 200 kg, na horizontal e vertical.

7.4.1.6 – Eletrodutos

Para a descida dos cabos do poste até o chão deverão ser usados tubos, curvas e luvas de PVC roscável.

7.4.1.7 – Ferragens

As ferragens de fixação das cruzetas, isoladores, pára-raios, transformador, chaves e condutores, serão de aço galvanizado à quente por imersão, com profundidade de 150 micras, no mínimo.

7.4.1.8 – Pára-raios

A proteção será feita através da instalação de pára-raios tipo válvula em cada fase, 15kV/10kA, NBI 95kV, 60Hz, localizados imediatamente antes dos terminais externos do cabo do ramal de entrada subterrâneo.

O aterramento do pára-raios deve ser na malha de terra da subestação.

7.4.1.9 – Proteção contra Curto-Circuito e Seccionamento

A proteção contra curto-circuito será feita através de um conjunto de chaves fusíveis indicadoras unipolares, no ponto de derivação do ramal de ligação e deverão usar elos fusíveis de 100k (SE 1) ou 65k (SE 2) e um disjuntor tipo PVO.

O disjuntor geral da subestação deverá ser de pequeno volume de óleo, tripolar, desligamento automático, classe de tensão de 15kV, corrente nominal 630A, tempo máximo de interrupção 5 ciclos, 60 Hz capacidade de ruptura simétrica 350 MVA em 13,8 kV, fator de assimetria 1,2, nível de isolamento 95kV, corrente de curta duração (3seg) 12,5 kA, relé

de multifunção eletrônico com as funções 50/51 e 50/51N (sobrecorrente de fase e neutro respectivamente), 27 e 59 (subtensão e sobretensão com temporização). O disjuntor deverá ter intertravamento com as chaves seccionadoras.

Cada transformador terá um conjunto de chaves seccionadoras tripolares, de uso interno, classe 15kV, 400A, nível de isolamento 95kV, abertura em carga, comando por punho tipo estribo com bloqueio com fechadura tipo “Kirk” e lixo prolongador de 1m com mancal para o eixo de acionamento da seccionadora.

7.4.1.10 – Transformadores Abaixadores de Tensão

7.4.1.10.1 – Transformador de Força de 1.600kVA – 13,8/2,4kV

- Número de Fases: 03 (três)
- Potência Nominal: 1.600kVA – ONAN
- Tensão Primária: 13,8 kV
- Tensão Secundária: 2,4 kV
- TAPs: 13,8/13,2/12,6 kV
- Tipo de Ligação Primária: delta
- Tipo de Ligação Secundária: estrela aterrada
- Frequência: 60 Hz
- Impedância a 75°C: 5%
- Isolamento: óleo mineral isolante
- Tipo de Ligação: Dyn1

7.4.1.10.2 – Transformador de Força de 1.300kVA – 13,8/2,4kV

- Número de Fases: 03 (três)
- Potência Nominal: 1.300kVA – ONAN

-
- Tensão Primária: 13,8 kV
 - Tensão Secundária: 2,4 kV
 - TAPs: 13,8/13,2/12,6 kV
 - Tipo de Ligação Primária: delta
 - Tipo de Ligação Secundária: estrela aterrada
 - Frequência: 60 Hz
 - Impedância a 75°C: 5%
 - Isolamento: óleo mineral isolante
 - Tipo de Ligação: Dyn1

7.4.1.10.3 – Transformador de Serviços Gerais de 30kVA – 13,8/0,38/0,22V

- Número de Fases: 03 (três)
- Potência Nominal: 30kVA
- Tensão Primária: 13,8 kV
- Tensão Secundária: 380/200V
- TAPs: 13,8/13,2/12,6 kV
- Tipo de Ligação Primária: delta
- Tipo de Ligação Secundária: estrela aterrada
- Frequência: 60 Hz
- Impedância a 75°C: 3,5%
- Isolamento: óleo mineral isolante
- Tipo de Ligação: Dyn1

7.4.2 – Chaves de Partida Estática (Soft-Starter)

As chaves “soft-starter” são equipamentos destinados a controlar a partida de motores CA. Através da variação suave da tensão de alimentação dos motores, desde uma tensão mínima inicial até a tensão nominal, a chave permite que estes acelerem suavemente até suas rotações nominais. Isto evita que ocorram solavancos que possam vir a danificar transmissões, acoplamentos e demais dispositivos sensíveis a choques mecânicos ou variações bruscas de rotação, além de evitar distúrbios na rede de alimentação do motor durante a partida.

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- Tensão de alimentação: Trifásica, 2400 Vca, 60 Hz.
- Corrente nominal: 180 A
- Tensão de comando: Monofásica 220 Vca, 60 Hz, c/ transformador auxiliar
- Temperatura ambiente: 40°C
- Altitude máxima: 1.000 m
- Grau de proteção: IP 54
- Pintura de acabamento: Epoxi-pó, cor cinza claro RAL7032.
- Ambiente de instalação: Próprio para instalação abrigada
- Dimensões aproximadas: 2.300mm x 1.300mm x 2.000mm (a x l x p)

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As chaves “soft-starter” de média tensão são microprocessadas, full digital e destinam-se à partida suave de motores de indução.

A rampa de aceleração pode ser programada de 2 a 60 segundos dependendo do tipo de carga a ser acionada. O limite de corrente pode ser ajustado de 100% a 500% da nominal e este ajuste é feito independentemente do ajuste de tempo de rampa de aceleração, o que possibilita uma larga margem de controle de aceleração. Ao final do ciclo de aceleração, a chave irá comutar um contator de by-pass, conectando o motor

diretamente à rede de alimentação, porém todas as proteções feitas pela chave continuam atuando.

Demais características conforme segue:

- Rampa de aceleração: 2 – 30 s
- Rampa de desaceleração: 2 – 60 s
- Limitação de corrente: 100 a 600% da nominal do motor
- Ajuste de parâmetros: Através de IHM
- Ciclos de partida: 500% In por 30 s, 2 partidas por hora
- Nível de KICK START: 50 a 100% da tensão nominal
- Tempo de KICK START: 0,5 a 2,0 s

CONSTITUIÇÃO BÁSICA

- Chave seccionadora com fusível;
- Transformador para alimentação do circuito de comando;
- Contator principal à vácuo;
- Contatores de By-pass à vácuo;
- Interface Homem-Máquina com visor de cristal líquido, para as seguintes funções:

Partida/Parada;

Entrada dos parâmetros de programação;

Ajustes Programáveis via Interface Homem-Máquina;

Torque de partida;

Nível de corrente na partida;

Nível de subtensão na partida;

Tempo de subtensão antes do desligamento;

Nível de desbalanceamento de rede;

Re-start após trip;

Sobrecarga;

Sobrecarga na aceleração;

Sobretensão;

Kick Start;

Tensão de pedestal inicial;

Partida com limitação de corrente;

Tempo de aceleração;

Duas rampas de partida;

Partida à plena tensão;

Tempo máximo de partida;

Tempo de desaceleração;

Número de partidas por hora;

Reset de Parâmetros.

7.5 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS

As instalações elétricas, compreendendo as instalações de força, luz e pára-raios, deverão ser executadas rigorosamente de acordo com o projeto.

7.5.1 – Condições Gerais

Todas as instalações elétricas serão executadas com cuidado e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente arrumados de forma a

garantir sua posição adequada, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todo equipamento será preso firmemente no local da instalação, prevendo-se meios de fixação ou suspensão condizentes com a natureza do suporte e com o peso e tamanho do equipamento considerado.

As partes vivas expostas, dos circuitos e dos equipamentos elétricos, serão protegidas contra quaisquer contatos.

As partes dos equipamentos elétricos que, em operação normal, produzam faíscas, centelhas ou chamas, deverão possuir uma separação incombustível protetora ou estar separadas de qualquer material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, onde o material possa sofrer a ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, serão usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

7.5.2 – Proteção e Ventilação

Todas as extremidades livres dos tubos serão, antes da concretagem e durante a construção, convenientemente tapadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.

7.5.3 – Condutores

Os condutores devem ser instalados de forma que os isente de esforços mecânicos não compatíveis com sua resistência mecânica.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente.

Os isolamentos das emendas de derivações deverão ter características equivalentes aos isolantes dos condutores.

As ligações dos condutores, dos bornes e dos equipamentos devem ser feitas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente. Os fios de seção igual ou menor que 6 mm² deverão ser ligados aos bornes sob pressão de parafuso. Os condutores maiores que 6 mm² ligados por meio de terminais adequados.

Todos os condutores deverão ser instalados de maneira a se impedir qualquer possibilidade de ocorrência de curtos-circuitos.

A instalação dos condutores de terra deverá ser tão curta e retilínea quanto possível, sem emendas, e não tendo qualquer tipo de chave que interrompa seu circuito; deverão ser protegidas por eletrodutos rígidos ou flexíveis, de maneira a evitar danificações mecânicas.

Em equipamentos elétricos fixos e suas estruturas, as partes metálicas expostas que em condições normais não estejam sob tensão, deverão ser ligadas a terra, mas principalmente:

- Equipamento estiver dentro do alcance de uma pessoa sobre piso de terra, cimento, ladrilhos ou materiais semelhantes;
- Equipamento for suprido por meio de instalações em condutos metálicos;
- Equipamento estiver instalado em local úmido;
- Equipamento estiver instalado em localização perigosa, como em contato com estrutura metálica;
- Equipamento opere com um terminal a mais de 150 volts contra a terra.

O condutor de ligação à terra deverá ser preso ao equipamento por meios mecânicos, tais como braçadeiras, orelhas conectores e semelhantes, que asseguram contato elétrico perfeito e permanente.

Os condutores para ligação a terra, do equipamento fixo, podem ou não fazer parte do cabo de alimentação do mesmo, devendo ser instalados de forma a ser assegurada sua proteção mecânica e a não conter qualquer dispositivo capaz de causar ou permitir sua interrupção.

O apoio dos condutores deverá ser feito por suportes isolantes, com resistência mecânica adequada ao peso a suportar.

Os barramento indicados no projeto serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu, cujas diferentes faces deverão ser caracterizadas por cores, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A instalação dos condutores só poderá ser procedida depois de executados os seguintes serviços:

- Limpeza e secagem interna da tubulação;
- Pisos que levem argamassa;
- Execução de telhados ou impermeabilização de coberturas;
- Assentamento de esquadrias que impeçam a penetração de chuva.

Para facilitar a penetração, será usado lubrificante, talco, diatomita ou pedra sabão.

7.5.4 – Condutos, Caixas e Acessórios

Nas redes embutidas, em dutos PVC, todo cuidado deve ser tomado durante a concretagem, a fim de evitar o esmagamento do tubo, a separação das emendas e outros acidentes deste tipo que irão criar sérios problemas durante a enfição.

Nas redes externas, subterrâneas, os dutos devem ser instalados a uma profundidade mínima de 40 cm e ter proteção superior quando for passagem de veículos.

Nas redes subterrâneas, quando o diâmetro do tubo for igual ou superior a 50 mm, deverá haver inclinação mínima de 0,50%, criando-se tantas caixas extras quantas necessárias.

Nas redes aparentes deve ser observada a perfeita retilineidade dos tubos bem como suas horizontalidade e verticalidade evitando-se mudanças de direção diferente de 90°.

A fixação dos tubos nas lajes, paredes ou estruturas deve ser feita através de fixadores apropriados não sendo permitido soldar ou amarrar os dutos.

O espaçamento entre os fixadores deve estar de acordo com as normas da ABNT.

Nos eletrodutos rígidos, rosqueáveis, o máximo de cuidado deve ser tomado com respeito à eliminação de rebarbas durante as operações de corte e abertura de rosca.

O quadro de medição e distribuição deverá ser formado de armários blindados, fabricados em chapas de aço nº 16.

O quadro de medição deverá possibilitar fixação do mesmo em poste de concreto através de braçadeiras regulável.

Os condutos deverão satisfazer ao especificado nas normas pertinentes, sendo obrigatório o emprego de eletrodutos em toda a instalação.

Todos os condutos correrão embutidos nas paredes e lajes.

Os condutos serão instalados antes da concretagem, por meio de luvas, e as ligações dos mesmos com as caixas serão por meio de buchas apropriadas, sendo todas as juntas vedadas com adesivo.

A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos.

As instalações embutidas em lajes, paredes, pisos e assemelhados deverão ser feitas somente com eletrodutos rígidos, sendo que estes só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal.

7.5.5 – Barras Condutoras

Deverão ser instaladas em condições de modo a ficarem protegidas contra contatos acidentais.

7.5.6 – Quadros

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter o bordo inferior a menos de 0,50 m do piso.

7.5.7 – Pára-Raios

Tipo Convencional

A haste será de tubo de aço galvanizado, com $h = 3$ m, no mínimo, instalado no ponto mais alto do prédio. Na extremidade da haste será instalados um “boulvet” nivelador com quatro pontos.

O “boulvet” será ligado a terra através de um cabo de cordoalha de cobre nu, com bitola de acordo com o projeto.

7.6 – DISJUNTORES DE MÉDIA TENSÃO

- Tipo: pequeno volume de óleo com desligamento automático
- Número de fases: 03
- Classe de Tensão: 15kV
- Corrente Nominal: 630A
- Tempo Máximo de Interrupção: 5 ciclos
- Frequência: 60 Hz
- Capacidade de Ruptura Simétrica: 350 MVA em 13,8kV
- Fator de Assimetria: 1,2
- Nível Básico de Isolamento (NBI): 95kV
- Corrente de Curta Duração (3 seg): 12,5kA
- Dotado de relé de multifunção eletrônico com as funções 50/51 (sobrecorrente de fase) e 50/51N (sobrecorrente de neutro), 27 e 59 (subtensão e sobretensões com temporização, respectivamente).
- Dotado de intertravamento com as chaves seccionadoras.

7.9 – CONDUTORES

Os condutores previstos serão de cobre, têmpera mole e até a bitola de 4mm² inclusive, serão constituídos de fio sólido, daí em diante serão cabos, encordoados com fios sólidos.

Os cabos utilizados para interligação do transformador de força até cada uma das CHAVES SOFT STARTER que acionarão os motores de 700CV, serão unipolares de cobre isolado, bitola de 70mm², têmpera mole, encordoamento classe 2, classe de isolamento 3.6/6,0kV, blindagem do condutor em camada semicondutora, isolamento em composto termofixo a base de borracha etileno propileno (EPR) para temperatura normal de operação do condutor de 90°C, blindagem de isolamento da parte não metálica em camadas semicondutora aplicada por extrusão e da parte metálica em fios de cobre nu têmpera mole,

cobertura termoplástica a base de cloreto de polivinila (PVC), tipo flexonax da Phelps Dodge ou similar, conforme NBR 7286. Serão instalados em eletrodutos aparente tipo corrugado de bitola 2”.

Os cabos utilizados para interligação do transformador de força até cada uma das CHAVES SOFT STARTER que acionarão os motores de 100CV, serão unipolares de cobre isolado, bitola de 10mm², têmpera mole, encordoamento classe 2, classe de isolamento 3.6/6,0kV, blindagem do condutor em camada semicondutora, isolamento em composto termofixo a base de borracha etileno propileno (EPR) para temperatura normal de operação do condutor de 90°C, blindagem de isolação da parte não metálica em camadas semicondutora aplicada por extrusão e da parte metálica em fios de cobre nu têmpera mole, cobertura termoplástica a base de cloreto de polivinila (PVC), tipo flexonax da Phelps Dodge ou similar, conforme NBR 7286. Serão instalados em eletrodutos aparente tipo corrugado de bitola 1 1/2”.

Os cabos utilizados para interligação das CHAVES SOFT STARTER até os motores de 100CV localizados no flutuante serão unipolares de cobre isolado, bitola de 10mm², têmpera mole, encordoamento classe 2, classe de isolamento 3.6/6,0kV, blindagem do condutor em camada semicondutora, isolamento em composto termofixo a base de borracha etileno propileno (EPR) para temperatura normal de operação do condutor de 90°C, blindagem de isolação da parte não metálica em camadas semicondutora aplicada por extrusão e da parte metálica em fios de cobre nu têmpera mole, cobertura termoplástica a base de cloreto de polivinila (PVC), tipo flexonax da Phelps Dodge ou similar, conforme NBR 7286. Serão instalados em eletrodutos aparente tipo corrugado de bitola 1 1/2”.

Os cabos utilizados para interligação do transformador de 30kVA até ao QGBT, serão unipolares, de cobre, isolado, têmpera mole, classe de isolamento 0,6/1,0 kV, encordoamento classe 2, isolamento em composto termofixo, para temperatura de operação de 90°C (EPR) conforme NBR 6251 e cobertura termoplástica a base de cloreto de polivinila (PVC), tipo flexonax da Phelps Dodge ou similar. A bitola será de 10mm² para as fases e de 10mm² para o neutro. Os cabos deverão ser instalados em eletrodutos tipo corrugado de diâmetro de 2”.

7.9 – ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

Nas redes embutidas, os dutos serão de PVC e poderão ser do tipo leve, isto é, ponta e bolsa, porém nunca do tipo mangueira flexível.

Nas redes subterrâneas, até a bitola de 1” inclusive, poderão ser de PVC tipo leve, porém daí em diante deverão ser rosqueados.

Nas redes aparentes, deverão ser de PVC rosqueável.

As curvas em qualquer caso deverão ser pré-fabricadas e jamais confeccionadas no local.

Nas redes embutidas e aparentes, as caixas de passagem serão tipo PVC.

7.10 – INTERRUPTORES E TOMADAS

Os interruptores serão para montagem em caixa 4 x 2” capacidade para 220 V, 5Aa fixação dos fios será por meio de parafusos.

As tomadas simples serão tipo universal, pinos chatos e/ou cilindros, para embutir, capacidade para 220 V, 5 A, a fixação dos fios serão por meios de parafusos.

As tomadas especiais, além disso, deverão ter o terceiro pino para aterramento e serem polarizadas. Capacidade 220 V e potência conforme o caso.

As teclas dos interruptores devem ser de material fosforescentes.

7.11 – LUMINÁRIAS, LÂMPADAS E REATORES

As lâmpadas serão incandescentes, fluorescentes e a vapor de mercúrio.

As lâmpadas incandescentes serão sempre de bulbo oval transparente, bocal rosca E-27, 220 ou 240 V, rendimento luminoso superior a 10 lâmpadas por W, padronizadas nas potencias de 40, 60, 100 e 150 W.

As lâmpadas fluorescentes serão sempre tubulares, cor branca fria ou luz do dia, base bi.pino, rendimento respectivo, 56 e 50 L/W, padronizadas nas potências de 20 e 40 W.

As lâmpadas a vapor de mercúrio serão do de bulbo oval bocal E-27 ou E-40, cor normal, sem correção, rendimento superior a 52 L/W, nas potências padronizadas de 125 e 250 W.

Os reatores para as lâmpadas fluorescentes serão sem alto fator, 20 ou 40 W simples ou duplo, conforme o caso.

Os reatores para as lâmpadas a vapor de mercúrio serão sempre A. Fatorais.

7.12 – MOTORES DE INDUÇÃO, TRIFÁSICOS, DE ALTO RENDIMENTO

7.13.1 – Motores de 700CV, 4 Pólos, 60Hz, 2.400V

Motor trifásico de indução, rotor do tipo gaiola, com carcaça em ferro fundido aletada, totalmente fechado e com ventilação externa, dotado de aletas externas e internas otimizando, dessa forma, a refrigeração do motor, eixo de aço, bidirecional, modelo WEG HGF 355E de 700CV, 4 pólos, 2.400V, 60Hz ou similar, desde que satisfaça as características abaixo especificadas:

- Potência: 700 CV
- Frequência: 60 Hz
- Número de pólos: 4
- Rotação nominal: 1.785 RPM
- Rendimento mínimo a plena carga: 96,4%
- Fator de potência mínimo a plena carga: 0,88
- Escorregamento: 0,83%
- Tensão primária: 2.400 V Ligação:Y
- Corrente primária: 146,1 A
- Tensão secundária: Não aplicável
- Corrente secundária: Não aplicável
- Corrente de partida: 920 A
- I_p/I_n : 6,3
- kVA/kW: 7,43
- Corrente a vazio: 43,83 A

-
- Categoria: N
 - Conjugado nominal: 2.755 Nm
 - Conjugado de partida: 120%
 - Conjugado máximo: 230%
 - Classe de isolamento: F
 - Elevação da temperatura: 80°C
 - Tempo de rotor bloqueado: 11 s
 - Fator de serviço: 1,00
 - Regime de serviço: S1
 - Temperatura Ambiente: 40°C
 - Altitude: 1.000 m
 - Grau de proteção: IP55
 - Refrigeração: FECHADO (IC411)
 - Forma construtiva: B3D
 - Vibração: A 2,8 mm/s rms
 - Massa aproximada: 3.000 kg
 - Momento de inércia: 14,3 kgm²
 - Nível de ruído: 88 dB(A)
 - Sentido de rotação: BIDIRECIONAL
 - Acoplamento: DIRETO
 - Resistência de aquecimento: 220V, 180W
 - Com terminais de aterramento e detetores de temperatura

7.13.2 – Motores de 100CV, 4 Pólos, 60Hz, 2.400V

Motor trifásico de indução, rotor do tipo gaiola, com carcaça em ferro fundido aletada, totalmente fechado e com ventilação externa, dotado de aletas externas e internas otimizando, dessa forma, a refrigeração do motor, eixo de aço, bidirecional, modelo WEG HGF 315L de 100CV, 4 pólos, 2.400V, 60Hz ou similar, desde que satisfaça as características abaixo especificadas:

- Potência: 100 CV
- Frequência: 60 Hz
- Número de pólos: 4
- Rotação nominal: 1.780 RPM
- Rendimento mínimo a plena carga: 91%
- Fator de potência mínimo a plena carga: 0,83
- Escorregamento: 1,11%
- Tensão primária: 2.400 V Ligação:Y
- Corrente primária: 23,44 A
- Tensão secundária: Não aplicável
- Corrente secundária: Não aplicável
- Corrente de partida: 152 A
- I_p/I_n : 6,5
- kVA/kW: 8,61
- Corrente a vazio: 7,03 A
- Categoria: N
- Conjugado nominal: 397 Nm

-
- Conjugado de partida: 100%
 - Conjugado máximo: 230%
 - Classe de isolamento: F
 - Elevação da temperatura: 80°C
 - Tempo de rotor bloqueado: 12 s
 - Fator de serviço: 1,00
 - Regime de serviço: S1
 - Temperatura Ambiente: 40°C
 - Altitude: 1.000 m
 - Grau de proteção: IP(W)55
 - Refrigeração: FECHADO (IC411)
 - Forma construtiva: B3D
 - Vibração: A 2.8 mm/s rms
 - Massa aproximada: 1.500 kg
 - Momento de inércia: 2,94 kgm²
 - Nível de ruído: 85 dB(A)
 - Sentido de rotação: BIDIRECIONAL
 - Acoplamento: DIRETO
 - Resistência de aquecimento: 220V, 180W
 - Com terminais de aterramento e detetores de temperatura

PARTE II – NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

Esta norma visa regulamentar o procedimento para medição e pagamento do fornecimento dos equipamentos e materiais e para a execução dos serviços descritos nas especificações técnicas de que trata esta licitação.

Para os itens não cotados, nestas normas, a CONTRATADA deverá apresentar, para análise, a composição de custos dos serviços com valores de insumos e mão-de-obra a FISCALIZAÇÃO, que liberará, ou não, a execução desses serviços.

Todos os serviços serão pagos pelas quantidades efetivamente realizadas, aprovadas pela FISCALIZAÇÃO e seus respectivos preços unitários constantes na planilha do Edital, ficando estabelecido que esses preços incluem o fornecimento dos materiais, exceto os fornecidos pela Contratante, serviços e ônus, principais e acessórios necessários à entrega da obra totalmente acabada, e das instalações em perfeito estado e pronto para o funcionamento.

O preço global apresentado na planilha da CONSTRUTORA é meramente estimativo, podendo sofrer variações para mais ou para menos, sempre obedecendo à quantidade efetivamente realizada devidamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Todos os serviços constantes da planilha só poderão ser efetivamente realizados mediante apresentação de ordem de Serviços pela FISCALIZAÇÃO. Mesmo que exista determinado item na planilha do Edital a CONSTRUTORA somente poderá executar os serviços ou fornecimento discriminado em determinado item mediante Ordem de Serviço expedida pela FISCALIZAÇÃO.

Caso na planilha do Edital esteja embutido fornecimento e instalação, para efeito de apropriação de custo de aquisição será arbitrado o valor correspondente a 80% do total do item a título de pagamento do fornecimento. Os 20% restantes serão pagos quando efetivamente instalado e testado e tendo o aprova da FISCALIZAÇÃO, que o equipamento está funcionando nas perfeitas condições de operação.

Em princípio, fica estabelecido que as medições serão feitas mensalmente, no último dia útil do mês. Porém os serviços como escavação de vala e outros são obrigatoriamente medidos diariamente pela FISCALIZAÇÃO e conferido pela CONSTRUTORA.

Os serviços especificados e projetados serão medidos e pagos de acordo com os itens descritos, e com base nas Planilhas de Preços apresentadas pela vencedora da licitação.

O pagamento de todos os serviços ficará subordinado à aceitação dos mesmos pela FISCALIZAÇÃO, mesmo que não esteja dito explicitamente.

A CONSTRUTORA deverá entregar uma cópia legal da Nota Fiscal de todo o material e equipamento fornecido à obra. Caso contrário a FISCALIZAÇÃO não efetivará o pagamento.

Os materiais e equipamentos constantes da planilha adquiridos pela CONSTRUTORA e não instalados serão entregues ao longo da obra a Contratante e serão pagos somente os valores correspondentes do fornecimento dos mesmos.

Cada um dos itens da planilha, cuja unidade for “gl” (global), “cj” (conjunto) ou “vb” (verba), será pago de uma só vez quando concluído e aceito pela FISCALIZAÇÃO.

Cada um dos itens da planilha, cuja unidade for “m3” (metro cúbico), “m2” (metro quadrado), “m” (metro linear), ou “ud” (unidade), será pago unitariamente de acordo com os volumes, áreas, comprimentos e unidades, efetivamente medidos, concluídos e aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

São de inteira responsabilidade da CONSTRUTORA todas e quaisquer deduções ou interpretações diferentes dos critérios de Medições e Pagamentos fornecidos pela Contratante.

1 – SERVIÇOS NÃO MEDIDOS

1 – SERVIÇOS NÃO MEDIDOS

Além daqueles especificamente citados no texto dos diversos capítulos que compõem este volume, os custos dos serviços relacionados a seguir deverão ser considerados e distribuídos nos preços unitários e taxas apresentadas para a execução das diversas etapas das obras e não serão medido e tão pouco, pagos separadamente. Para tal, a CONSTRUTORA deverá inspecionar o local, a fim de melhor quantificar a participação de cada item nos custos da obra.

Desmatamento da área de instalação do canteiro de obras e remoção de todo o material, para locais convenientes, inclusive estocagem do solo vegetal para futuro emprego em áreas a serem reflorestadas.

Montagem e desmontagem de andaimes e escoramentos auxiliares, passagens e pontes provisórias ou de emergência, caminhos de serviços que se façam necessários e outros serviços ou obras de caráter transitório, não relacionados no Projeto e/ou nas Especificações.

Dimensionamento de estruturas provisórias para construção das obras.

Proteção dos materiais de construção e materiais auxiliares, em estoque, contra roubo, fogo, chuva e intempéries; obediência às prescrições brasileiras nos depósitos de explosivos, gasolina, óleo, ligantes betuminosos e outros inflamáveis, provimento de segurança geral à obra.

Orientação do tráfego durante o período de construção, inclusive, iluminação e posicionamento dos guardas de trânsito, quando necessário; destruição das vias e restabelecimento do estado original, no tempo mais curto admissível para incomodar o munícipe o menos possível.

Todos os serviços de drenagem necessários à retirada da água superficial nas áreas de construção, bem como a manutenção dos taludes de cortes e/ou de aterros.

Todos os testes de materiais julgados necessários e exigidos pela FISCALIZAÇÃO, inclusive ensaios de campo e de laboratório.

Aluguel ou aquisição de áreas destinadas a jazidas e/ou pedreiras, indicadas ou não no projeto, e que, por conveniência da CONSTRUTORA, e mesmo com aprovação da

FISCALIZAÇÃO, venham a ser utilizada, em qualquer das fases de construção das obras e/ou para construção e/ou conservação de desvios e/ou caminhos de serviços.

A mobilização e desmobilização de equipamentos, materiais e pessoal será considerada pela CONSTRUTORA na composição da sua taxa de BDI, figurando como serviços classificados na categoria DEPESAS INDIRETAS.

Não será efetuado qualquer pagamento relativo aos serviços de instalação intradomiciliar à CONSTRUTORA. Estes serviços serão executados em regime de mutirão com a orientação técnica da CONSTRUTORA.

2 – FORNECIMENTOS NÃO MEDIDOS

2 – FORNECIMENTOS NÃO MEDIDOS

Além daqueles especificamente, citados no texto dos diversos capítulos que compõem este volume, os custos dos fornecimentos relacionados a seguir deverão ser considerados e distribuídos nos preços unitários e taxas apresentadas para execução das diversas etapas das obras e não serão medido e tão pouco, pagos separadamente. Para tal, a CONSTRUTORA deverá examinar o projeto (texto, desenhos e especificações), a fim de melhor quantificar a participação de cada item nos custos da obra.

Todos os materiais elétricos (exemplo: conectores, fita isolante, parafusos, porcas, arruelas, etc.) que sejam necessários à montagem de qualquer equipamento ou sistema de interligação elétrica e que não estejam contidos na lista de material, serão de responsabilidade da CONSTRUTORA, o qual deverá ter ciência de que o custo dos mesmos está embutido no preço dos equipamentos ou serviços.

Acompanham sempre automaticamente o fornecimento dos tubos, tocos, peças, conexões e equipamentos, além do lubrificante, todos os acessórios necessários à execução das juntas: anel de borracha, contraflanges, parafusos, porcas, arruelas, tirantes, etc. A CONSTRUTORA incluirá obrigatoriamente no preço dos materiais os custos do fornecimento de tais acessórios, em número e diâmetro necessário à montagem da junta.

A Contratante não assumirá qualquer ônus relativo a viagens, honorários, estadias ou locomoção de técnicos e/ou supervisores de montagem dos fabricantes/fornecedores de equipamentos hidroeletromecânicos. A presença desses técnicos é exigida nas especificações técnicas de montagem.

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de energia elétrica para fins de construção das obras, ficando estes custos às expensas da CONSTRUTORA. Os custos da energia elétrica para os testes dos equipamentos da obra são da CONSTRUTORA, sem ônus para a Contratante.

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de água e à provisão das instalações necessárias para sua distribuição aos locais de uso, ficando estes custos às expensas da CONSTRUTORA.

3 – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

3 – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

3.1 – CONJUNTOS ELETROBOMBAS - FORNECIMENTO

Medição: o fornecimento do conjunto eletrobomba será medido no local da obra em unidades já testada e aprovado pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com os preços unitários, dos conjuntos conexões e equipamentos que formam a unidade, constantes das planilhas de custos das obras.

Preço Unitário: deverá estar incluído na composição dos custos o fornecimento, transporte, carga e descarga, assim como os testes de fábrica, de funcionamento e a de supervisão da montagem.

3.2 – TUBOS - FORNECIMENTO

Medição: o fornecimento de tubos será medido por metro linear (m), no local da obra, em unidades já testadas e aprovadas pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com os preços unitários, dos tubos, que formam a unidade, constantes das planilhas de custos das obras.

Preço Unitário: deverá estar incluído na composição dos custos o fornecimento, transporte, carga e descarga, assim como os testes de fábrica, de funcionamento e a de supervisão da montagem.

3.3 – PEÇAS, CONEXÕES, VÁLVULAS, APARELHOS E ACESSÓRIOS - FORNECIMENTO

Medição: o fornecimento de peças, conexões, válvulas aparelhos e acessórios serão medidos no local da obra, em unidades já testadas e aprovadas pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com os preços unitários, das peças, conexões, válvulas, aparelhos e acessórios constantes das planilhas de custos das obras.

Preço Unitário: deverá estar incluído na composição dos custos o fornecimento, transporte, carga e descarga, assim como os testes de fábrica, de funcionamento e a de supervisão da montagem.

3.4 – MATERIAL E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

Medição: o fornecimento e a instalação do material e equipamento elétrico serão medidos no local da obra, em unidades funcionando, já testados e aprovados pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com os preços unitários dos materiais e equipamentos que formam a unidade, constantes das planilhas de custos das obras.

Preço Unitário: deverá estar incluído na composição dos custos o fornecimento, instalação, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de funcionamento e a de supervisão da montagem.

3.5 – EQUIPAMENTO DA ETA - FORNECIMENTO

3.5.1 – Dosadores

Medição: o fornecimento do equipamento dosador será medido, no local da obra, em unidades, já testados e aprovados pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com o preço unitário, do conjunto dosador que forma a unidade, constantes das planilhas de custos das obras.

Preço Unitário: deverá estar incluído na composição dos custos o fornecimento, fabricação, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de fábrica, de funcionamento e a de supervisão da montagem.

3.5.2 – Equipamentos e Materiais para Laboratório

Medição: os fornecimentos dos equipamentos e materiais para laboratório serão medidos, no local da obra, em unidades já testados e aprovados pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com o preço unitário, dos equipamentos e materiais que formam a unidade, constantes das planilhas de custos das obras.

Preço Unitário: deverá estar incluído na composição dos custos o fornecimento, fabricação, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de fábrica, de funcionamento e a de supervisão da montagem.

3.5.3 – Materiais Complementares

Medição: o fornecimento dos materiais complementares, balança do tipo plataforma e o cilindro de cloro, serão medidos em unidades, já testadas e aprovadas pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com o preço unitário, da balança do tipo plataforma e do cilindro de cloro que formam a unidade, constantes das planilhas de custos das obras.

Preço Unitário: deverá estar incluído na composição dos custos o fornecimento, fabricação, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de fábrica, de funcionamento e a de supervisão da montagem.

3.5.4 – Materiais de Apoio

Medição: os fornecimentos dos materiais de apoio, serão medidos em unidades, já testados e aprovados pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com o preço unitário dos materiais que formam a unidade, constantes das planilhas de custos das obras.

Preço Unitário: deverá estar incluído na composição dos custos o fornecimento, fabricação, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de fábrica, de funcionamento e a de supervisão da montagem.

3.6 – MEDIDORES - FORNECIMENTO

Medição: o fornecimento dos medidores, hidrômetros para água fria e medidor de vazão eletromagnético serão medidos, no local da obra em unidades já testadas e aprovadas pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado, de acordo com o preço unitário do medidor, constantes das planilhas de custos das obras.

Preço Unitário: deverá estar incluído na composição dos custos o fornecimento, transporte, carga e descarga, assim como os testes de fábrica, de funcionamento e a de supervisão da montagem.

3.7 – MATERIAL DA PITOMETRIA - FORNECIMENTO

Medição: o fornecimento de registro de derivação será medido, no local da obra, em unidades já testadas e aprovadas pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado, de acordo com o preço unitário, do registro de derivação, constantes das planilhas de custos das obras.

Preço Unitário: deverá estar incluído na composição dos custos o fornecimento, transporte, carga e descarga, assim como os testes de fábrica e a de supervisão da montagem.

3.8 – RÁDIO PARA COMUNICAÇÃO - FORNECIMENTO

Medição: o fornecimento e instalação de rádio VHF será medido no local da obra, em unidades já testadas e aprovadas pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com os preços unitários do conjunto rádio VHF que formam a unidade, constantes das planilhas de custos das obras.

Preço Unitário: deverá estar incluído na composição dos custos o fornecimento, instalação, transporte, carga e descarga, assim como as taxas do Dentel, os testes de funcionamento e a de supervisão da montagem.

3.9 – CAPTAÇÃO FLUTUANTE

Medição: o fornecimento e a colocação do conjunto das peças que formam a captação flutuante será medido no local da obra, em unidade funcionando, já testados e aprovados pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com os preços unitários, do conjunto flutuador e motor-bomba, conexões e equipamentos que formam a unidade, constantes das planilhas de custos das obras.

Preço Unitário: deverá estar incluído na composição dos custos o fornecimento, instalação, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de funcionamento e a de supervisão da montagem.

3.10 – FLUTUADOR PARA TUBO

Medição: o fornecimento de flutuador será medido no local da obra, já testados e aprovados pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com o preço unitário dos flutuadores, constante das planilhas de custos das obras.

Preço Unitário: deverá estar incluído na composição dos custos o fornecimento, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de funcionamento e a de supervisão da montagem.